تجری عیون العلم من بیت العلوم کما تسیل عیون الماء فی الفجاج من اجبالہا

رسالہ علم

سکون سیّالات

از کتاب پروفیسر بیزنٹ صاحب

تا باب ہشتم معہ اسئلہ وجوابات وغیرہ

مترجمہ مولانا مولوی محمد حسین علی صاحب سیکنڈ عربی فیلو پنجاب

یونیورسٹی کالج و اسسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ اورینٹل کالج لاہور

حسب ہدایت

ڈاکٹر جے ڈبلیو لائٹنر صاحب بہادر ایل ایل ڈی

رجسٹرار پنجاب یونیورسٹی کالج لاہور

در مطبع انجمن پنجاب بسعی کالی داس مہتمم مطبع طبع گردید

سکون المایعات والسیالات

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

باب اوّل

۱ - مشاہدہ سے معلوم ہوتا ہے کہ سیالات مین دباؤ پیدا کرنے کی قابلیت ہے - پانی مین ہاتھہ ڈبونے کے لئے کچھہ طاقت درکار ہوتی ہے اور یہہ طاقت اوسوقت زیادہ تر محسوس ہوتی ہے جبکہ کوئی ہلکی چیز جیسے لکڑی یا کاک پانی مین غرق کر کر اوسکو اوپر آنے سے روکین - اور یہہ مزاحمت یا بل جو اوس شی کو اندر جانے سے روکتی ہے اوس شی کی حجم یا سطح کی متناسب ہوتی ہے اور اوس مزاحمت کا باعث پانیکا دباو ہے جو کہ اوس شی کی سطح پر عمل کرتا ہے - اگر کسی برتن مین جو پانیسے بھرا ہوا ہو کوئی سوراخ کیا جاوے اور اوس سوراخ پر ایک دھات کا پتر لگا دیوین جو پانیکو نکلنے سے روکے تو اوس پترہ کو قایم رکھنے کے لئے ایک خاص مقدار ....

کی طاقت ضرور ہوگی اور یہہ طاقت پانیکے دباؤ کی مقدار کی برابر اور جہت عمل مین
مخالف ہوگی جسکے وسیلہ سے صاف ظاہر ہے اور تجربہ مفصلۂ ذیل سے ثابت ہو جائیگی
کسی شیشہ کے برتن مین سے آلہ اخراج الہوا کے وسیلہ سے ہوا کو بالکل نکالدو جبکہ
اخراج ہوا کا ایک خاص مقدار پر پہونچیگا تو بیرونی ہوا کے دباؤ سے وہ شیشہ
کا برتن ٹکڑے ٹکڑے ہو جاویگا اور یہہ بات کہ کسقدر ہوا نکالنے پر برتن ٹوٹ
جاویگا اوس برتن کی مضبوطی پر منحصر ہے اور متحرک ہوا کا دباؤ ہوائی چکی اور کشتی
بادبانون کے وسیلے چلنے اور چیزون سے ظاہر ہے -

سیالات

٢ - ایسے تمام جوہر جیسے کہ پانی تیل پارہ دہوان ہوا اور ہر قسم کے گیس سیال
کہلاتے ہین مگر سیال کی تعریف کے لئے اوس خاصہ کا ظاہر کرنا ضرور ہے جو کہ ان تمام
مین مشترک ہے یہہ خاصیت اون کی کمال درجہ کی حرکت پذیری یا قابل انقسام
اور بغیر کسی طاقت کے کل جسم سے جدا ہونے مین پائی جاتی ہے کسی
قسم کی مزاحمت جو محسوس ہوسکے اوسکے اجزا کے علیحدہ کرنے مین معلوم نہین
ہوسکتی - اگر بہت تیلی تختی پانی مین غرق کی جاوے تو غرق ہوتے وقت پانیکی
مزاحمت اوسکے سطح کی سمت مین اسقدر کم ہوتی ہے کہ یہہ معلوم ہوتا ہے گویا
کامل سیال مین مماسی عمل پیدا کرنے کی قابلیت نہین ہے یا یون کہو کہ سیال
معاومہ یا رگڑ کی قسم کا کوئی عمل پیدا نہین کرسکتا جیسا کہ اوسوقت ظہور مین آیا کہ
تہالی کو دو لکڑی کے متوازی اور پیوستہ تختون کے بیچ مین سے کہینچے
اسلئے سیال کی تعریف اسطرح سے ہوسکتی ہے سیال ایک جوہر ہے جسکے جسم کو
ہر ایک سمت مین آسانی سے تقسیم کرسکتے ہین اور جسکے اجزا مقدار مین خواہ

خواہ کسقدر کم ہون اوس جسم مین سے آسانی سے جدا ہو سکتے ہین - سیال لیکن
ایک اور بات پائی جاتی ہے کہ اگر بہت پتلے پتیرہ کو پانی مین ڈبو دین تو
اوسکے غرق ہوتے وقت جو مخالفت پانی اوسکی **افقی** سمت مین کرتا ہو اوسقدر
کم ہوتی ہے کہ اوس سے ہم یہہ نتیجہ نکال سکتے ہین کہ مایع مین افقی دباو پیدا کرنیکی
قابلیت نہین ہوتی اسلیے اجسام مایع کا یہہ **خاصہ** ہے کہ وہ ارض کی سطح پر جبکہ وہ
منتقل ہوتا ہے عمودی دباو پیدا کرتا ہے

سیالات دو قسم کے ہوتے ہین - مائیات اور ہوائیات - ہوائی وہ ہوتے ہین
کہ اگر اوسپر کوئی طاقت عمل کرے تو وہ بڑھنے کی قابلیت رکھتا ہو یعنی حجم مین چھوٹا ہو جاوے
اور اگر وہ ازدیادی طاقت علیحدہ کر لیجاوے تو پھر اپنے اصلی حجم پر آ جاوے
مائیات مین یہہ قابلیت بہت ہی کم ہوتی ہے - اور کانٹن صاحب نے
مین اور علاوہ اوسکے اورسٹی صاحب نے ثابت کر دکھایا ہے کہ مائیات دبنے کی
قابلیت رکھتے ہین - اس سے پہلے لوگ یہہ خیال کرتے تھے کہ مائیات طاقت کے
لگانے سے حجم مین گھٹ بڑھ نہین سکتی - کلاڈن اور سٹرم صاحبان نے
مین تجربہ سے معلوم کیا کہ ایک کرہ ہوائی دباو کے لگانے سے پانی پر ایک انچ مربع پر
جبکہ قیاس حرارت صفر درجہ پر ہو مائیات مفصلہ ذیل کی اکائی حجم مین
مندرجہ ذیل پیدا کرتا ہے

پارہ ۰۰۰۰۵ ... پانی مقطر ۰۰۰۰۴ ... پانی جس مین سے ہوا
نکالدی گئی ہو ۰۰۰۰۴۵ ... گندھک کا ایتھر ۰۰۰۱۳۳

قاعدہ کلی کسی مایع کی حجم مین دباو کے متناسب ہوتی ہے یعنی اگر

اصلی حجم ہو اور ح اوسکا حجم وقت ہو جبکہ دباؤ و اوسپر عمل کر رہا ہے تو
ح - ح حجم مین کمی ہوگی اور اسلیے (ح-ح)/ح حجم کی ہر ایک اکائی مین کمی
ہوگی جسکو اسطرحسے بیان کرسکتے ہین کہ (ح-ح)/ح = و ریعنے = م و جہانکہ م مقدار
سیالات کے لیے مختلف ہے چنانچہ پانی ہوا مین اگر و کا اندازہ کیا جاوے اور ایک کرہ ہوا کی
اکائی فرض کرین تو م = ... لیکن آیندہ سوالات مین جہانکہ حالت اعتدال کا ذکر
ہوگا ہم مائیات کو ایسا فرض کرینگے کہ وہ دبنے کی قابلیت نہین رکھتے

۴ - **سیالی دباو کا ماپنا** - کسی سیال کا دباؤ کسی سطح پر جبکہ وہ دباؤ
سطح پر یکسان ہو اوس طاقت سے ماپا جاتا ہے جو وہ سیال سطح کے ایک اکائی
پر پیدا کرتا ہے چنانچہ اگر ایک برتن مین پانی بھر دین اور اوسکے پیندے
پر کوئی ایسی چیز لگا دیجاوے جو پانیکو نکلنے نہ دے
اور اوسکو قایم رکھنے کے لیے ساٹھ پونڈ کے طاقت



جو کہ اوپر کیطرف عمل کر رہی ہو درکار ہو تو پانیکا دباؤ
پیندے پر ساٹھ پونڈ ہے اور اگر پیندے کی سطح چار مربع انچ ہو اور ایک
مربع انچ سطح کی اکائی ہو تو دباؤ پیندے کی کسی نقطہ پہ پندرہ پونڈ ہوگا -
اگر پیندے کے کسی نقطہ پہ دباو کی مقدار مطلوب ہو تو صفر کے برابر ہے لیکن تمام
کتاب مین اِس بیانسے کہ **فلان نقطہ پر دباؤ اِسقدر ہے** یہ غرض ہوگی کہ
اوس اکائی مربع پر جسمین کہ وہ نقطہ شامل ہے دباؤ کی مقدار اسقدر ہے - اگر
دباؤ سطح پر غیر یکسان ہو جیسے کہ مٹکے کی عمود وار رخ پر تو کسی نقطہ مین دباؤ کے
مقدار کا اندازہ اوس دباؤ سے کیا جاتا ہے جو کہ سطح کی ایک اکائی پر ہوگا لیکن

یہہ فرض کرنا ضروری ہے کہ تمام اکائی پر دباؤ اوسیقدر ہے جیسا کہ نقطہ م
کسی نقطہ مین جو کہ کسی جسم مین واقع ہو کسی سیال کا دباؤ ناپنے کے لئے ایک
چھوٹی سطح مساحت کا تصور کرو جو اسطرحسے واقع ہے کہ وہ نقطہ اوسمین شامل
ہے اور یہہ خیال کرو کہ سطح کی ایک جانب سے سیال ہٹا لیا گیا اور سطح اتنی
طاقت ٹ پونڈ سے حالت سکون مین ہے پھر اگر ر سطح کا رقبہ ہو تو رقبہ کی
ہر ایک اکائی پر ٹ/ر دباؤ ہوگا۔ اور اسمقدار کو عموماً د کہتے ہین
اگر سطح پر دباؤ غیر یکسان ہو تو ہم رقبہ کو اسقدر چھوٹا کر سکتے ہین کہ دباؤ یکسان
محسوس ہو اور اسصورت مین ٹ اور ر دونون قلیل ہون گے لیکن ٹ/ر یا
د نقطہ مین دباؤ کی مقدار کو ناپیگا۔ ٹ
ہم یہہ کہہ سکتے ہین کہ ٹ/ر رقبہ ر کے اوسط دباؤ کا پیمانہ ہے اور جبکہ ر
بہت چھوٹا ہوتا ہے تو یہہ اوسط دباؤ اصلی دباؤ ہو جاتا ہے

۵- **سیالی دباؤ کا انتقال** - کوئی دباؤ جو کسی سیال کے
سطح پر عمل کرتا ہو وہ اوس سیال کے تمام حصون مین
ہر جگہ مساوی طور سے منتقل ہو جاتا ہے



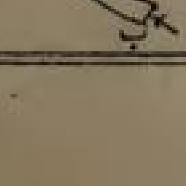
اگر ایک برتن مین پانی بھر دیا جاوے
اور ق ا ب برتن کے اوپر کی طرف دو
سوراخ ہون اور وہ سوراخ ڈاٹون سے
بند کئے ہوئے ہون تو تجربہ سے معلوم ہوگا کہ اگر ڈاٹ ق پر یک قسم کی
طاقت لگائی جاوے جو ڈاٹ کو پانی کیطرف دھکیلے تو جب تک ڈاٹ ب

پر اوسیقدر طاقت نہ لگائی جاوے گی تو ڈاٹ پانی کے زور سے علیحدہ جا پڑیگی اور اگر ایک تیسری ڈاٹ ج ہو کہ رقبہ مین ڈاٹ د اور ب سے کم ہے یا زیادہ ہے تو جو طاقت ج ڈاٹ کو قایم رکھنے کے واسطے کافی ہوگی وہ اون طاقتون سے جو د اور ب پر عمل کرتے ہین وہی نسبت رکھے گی جو ڈاٹ ج کا رقبہ ڈاٹ د او ب کے رقبہ سے رکھتا ہے اور یہہ حالت اوسوقت بہی ہوگی جبکہ ڈاٹ ب موجود نہ ہو اس سے عام تر صورت یہہ ہے کہ برتن خواہ کسی شکل کا ہو اور اوس مین چند سوراخ ڈاٹون سے بند کئے ہون اور وہ ڈاٹین چند طاقتون کے باعث جو اونپر عمل کرتی ہین ساکن ہون تو تجربہ سے معلوم



ہوگا کہ اگر کوئی زاید طاقت پ ایک ڈاٹ پر لگائی جاوے تو اور ڈاٹون کے قایم رکھنے کے لئے اونپر بہی زاید طاقتین درکار ہون گی اور اون طاقتون کی طاقت پ سے وہ نسبت ہوگی جو اون ڈاٹونکے رقبہ کو جداگانہ اوس ڈاٹ کے رقبہ سے ہے جسپر طاقت پ لگائی گئی ہے

۶ **انتقال مساوی** کی دلیل بیان کرنے کے لئے ایک یکسان سوراخ کی نلکی کا خیال کرو جو پانی سے بہری ہوئی ہو اور اوسکے دونون سرون د اور ب پر ڈاٹین لگی ہوئی ہین



ظاہر ہے کہ اگر کوئی زاید طاقت آ پر لگائی جاوے تو پانیکو قایم رکھنے اور ڈاٹ ب کو نکلنے سے روکنے کے لئے اوسیقدر زاید طاقت ب پر لگانے کی ضرورت پڑے گی۔

اب فرض کرو کہ اور آ اور ب مساوی ڈاٹین ہین اور شکل دوم ارشکل (۵) مین ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ اِن دونون ڈاٹون کو ایک نلکی کے ذریعے سے جو کہ ہر ایک جگہ قطر مین یکسان ہو اور شکل مین خواہ کسی وضع کی ہو ملا دو اور یہہ تصور کرو کہ وہ تمام پانی جو برتن مین ہے نلکے کے پانے کے سوا منجمد ہوگیا ہے اِس سے پانیکے سکون مین کچھہ فرق نہ آئیگا کیونکہ سیالی دباو نلکے کے سطح پر ایک نقطہ مین نلکے کی سطح کی عمود وار ہے عام اِس سے کہ سیال منجمد ہو یا نہ ہو اور زاید دباو آ اور ب پر مساوی ہو۔ اگر ہم ڈاٹ د کو ایک جگہ قایم رہنے دین اور ڈاٹ ب کو کسیطرف فرض کرین تو یہہ معلوم ہوگا کہ دباو ہر ایک طرف مین مساوی ہے۔ یا یون کہو کہ سیال کا دباو ہر ایک سمت مین برابر ہوتا ہے۔ اگلی دفعہ مین اِس بیان کو توضیح کے ساتھہ لکھین گے۔

اِس بات کا تجربہ کہ مختلف قسم کی ڈاٹون پر جو دباو ہوتے ہین وہ اون کے حجم کے متناسب ہوتے ہین بطریق ذیل ہو سکتا ہے ۔۔ فرض کرو کہ ایک بند برتن مین دو سوراخ بنائے گئے ہین جن مین ڈاٹین لگائی گئی ہین ایک ڈاٹ کا رقبہ ۱ مربع ہے اور دوسری ڈاٹ کا رقبہ سطح ب ہے جو دو مربع یا کئی مربعون کے مجموعہ سے جو کہ د کے برابر ہین بنایا گیا ہے تو زاید دباو ہر ایک مربع پر اوس زاید

دباؤ کے مساوی ہوگا جو ق پر ہے اور تمام زاید دباؤ ق کے زاید دباؤ سے وہ
نسبت رکھے گا جو ت کے رقبہ کو ق کے رقبہ سے ہے ٭

۷ - جو دباؤ سیال کے کسی نقطہ مین ہوتا ہے وہ ہر سمت مین یکسان ہوتا ہے

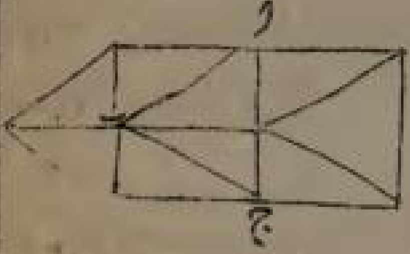
- اس بیان سے یہہ مطلب ہے کہ اگر سیال کے کسی نقطہ پہ ایک چھوٹی سی سطح رکھی جاوے جس مین وہ نقطہ شامل ہو تو سیال کا دباؤ اوس سطح پر اوس نقطہ مین سطح کی وضع نشست سے غیر متعلق ہوگا یعنی وہ سطح خواہ کسی وضع سے رکھی جاوے ہر حالت مین یکسان دباؤ ہوگا دفعہ ۵ کی شکل دوم سے اس بیان کی وضاحت ہو جاوے گی کہ اوس شکل مین کھوئی سوراخ جس مین ڈاٹ لگی ہوئی ہے بشرطیکہ بنایا جاوے کہ ڈاٹ کی سطح بدل جاسکتی ہو تو یہہ معلوم ہوگا کہ ہر حالت مین دباؤ یا زاید دباؤ ڈاٹ پر مساوی ہوگا ۔ ٭

۸ - اگر کوئی جسم سیال ساکن ہو تو اوسکے کسی حصہ کو منجمد یا سخت فرض کر سکتے ہین اور اوس صورت مین تمام جسم کے اعتدال یا سیال محیط کے دباؤ مین کچھہ فرق نہ آویگا کیونکہ جسم سیال کے ہر ایک حصہ کو بطور جسم علیحدہ کے فرض کر سکتے ہین جسکو سیال مادہ گھیرے ہوتا ہے جو کہ اوس حصہ جسم سیال کی سطح کے ہر ایک نقطہ پر عمودوار عمل کرتا ہے اور اوسکا انجماد یا استحکام اوس دباؤ پر جو اوسپر عمل کرتا ہے کچھہ فرق پیدا نہ کریگا اور اسلئے جسم سیال کی کسی نقطہ کے دباؤ مین فرق نہ ہوگا اس شکل کی ثبوت سے ہم علم سکون کے قواعد اجسام سیال کے سکون مین برت سکتے ہین ۔ ٭

۹ — ہر جانب مین دباؤ کے مساوی ہونے اور دباؤ کے انتقال مساوی کے دونون اصول جنکو ہم پیچھے تجربے سے ثابت کر گئے ہین سیال کی اوس خاصیت سے جو مقدمہ مین بیان کی گئی ہے بخوبی ثابت ہو سکتے ہین -

۱۰ — دباؤ کی ہر ایک جانب مین مساوی ہونیکا ثبوت — ہم اس اصول کو صورت مین ثابت کرینگے جب سیال حالت سکون مین ہو یعنے کشش ثقل اوسپر نہ ہو رہی ہو — فرض کرو کہ ایک چھوٹا سا منشور سیال کا بنا ہوا ہے جسکے اضلاع عمودی اور افقی ہین اور اوسکے سطح جو دونون سرے پر واقع ہین عمود ہین -

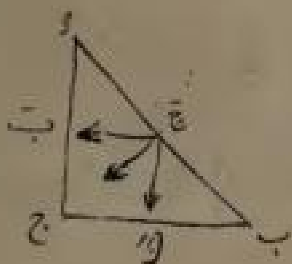
اگر اوس منشور کو منجمد فرض کیا جاوے اور سطح اوسکا ایک ایسا تراش جو کہ ایک عمودی سطح کی اس منشور کو طول مین تنصیف کرتی ہے



پیدا ہوا ہے اس منشور پر کشش ثقل عمل کر رہی ہے اور سیال کے دباؤ انکی سطوح اور اضلاع پر عمل کر رہے ہین ان طاقتون کے باعث سے وہ حالت سکون مین ہی انتہائی سطوح کو منشور کی قصد اضلاع کی عمود وار فرض کیا گیا ہے اسلئے جو دباؤ ان انتہائی سطوح پر ہونگے وہ اور طاقتون سے عمود وار ہونے کے باعث منشور کی حالت اعتدال مین کچھ فرق نہ ڈالینگے اسلئے اضلاع د ج - ج ب اور د ب کے دباؤ جسم کو حالت اعتدال مین رکھینگے

د

فرض کرو کہ ط منشور کی لمبائی ہے اور د ۔ ب ج مثلث کے اضلاع ہیں اور ع جو جسم کی اکائی پر سیالی دباؤ ہے اور و ۔ د ۔ دً اضلاع د ج ع
اور ب د ہر دباؤ کے ماپ ہیں اسلئے یہہ دباؤ برابر ہیں و ب ط اور د و ط او ع ج ط
اور تمام وزن منشور کا برابر ہے ½ د ب و ہ ط ۔ وہ تمام دباؤ جو اضلاع د ج او ج ب اور د ب پر عمل کرتے ہیں عمودی اور افقی حصو ہین تحویل کرنے چاہیئں ضلع د پر دباؤ د تحویل نہین ہو سکتا کیونکہ وہ عمودی سمت مین عمل کرتا ہے اور ضلع ب کا دباؤ و تحویل نہین ہو سکتا کیونکہ وہ سمت افقی مین عمل کرتا ہے اب باقی رہا ضلع ج کا دباؤ اوسکو عمودی اور افقی سمت میں تحویل کرنے سے



حصہ عمودی = د ج جم زاویہ ب

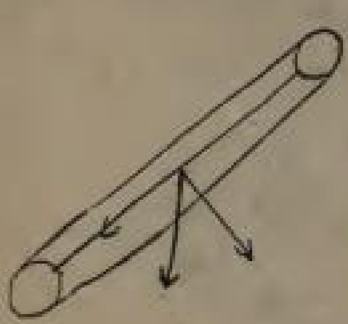
حصہ افقی = د ج جب زاویہ ب

لیکن سمت افقی مین منشور حالت اعتدال مین ہے اسلئے دباؤ د ج جب زاویہ ب اور دباؤ د ب مخالف سمتون مین عمل کرنے سے جسم کو حالت سکون مین رکھتے ہین اب باقی رہے دباؤ سمت عمودی کی جن مین سے جسم کا وزن اور عمودی حصہ دباؤ دً کا نیچے کیطرف عمل کرتے ہین اور دباؤ د ع ط اوپر کیطرف اسلئے جسم کو حالت اعتدال مین رکھنے کے لئے

$$د ب \times و \times ط + د ج \text{ جم زاویہ ب} \times ط - د دً \times ط = ۰$$

$$\text{اسلئے } \tfrac{1}{2} د ب و + د ج \text{ جم ب} = د دً \qquad \text{(۱) مساوات}$$

لیکن افقی دباؤ یعنے و ب ط - وَ ج ط جب ب = ۰ (۲) مساوات
اسلئے و ب = وَ ج جب زاویہ ب = وً بَ کیونکہ ضلع ب = ج جب زاویہ ب
اسلئے و = وً اور مساوات نمبر (۱) مین ۱/۲ ب و - وَ + وً = ۰
کیونکہ ج جب ب = وً - اب اگر اضلاع وً و ب کو نہایت قلیل فرض کرین تو
۱/۲ ب و = ۰ یعنے وً - وَ = ۰ :: وَ = وً اور یہی ثابت کرنا تھا -
کہ و = وً اسلئے وَ = و = وً جو کہ نقطہ ج پر مختلف سمتون مین دباؤ ہین اب اگر
منشور کو ضلع ا ج کے گرد پھیرین اور زاویہ ا اور ب کو بدلین تو یہہ پایا جائیگا
کہ یہہ صورت ہر جانب مین ثابت
ہو گئی تھی



۱۱- دباؤ کا انتقال

فرض کرو کہ ا اور ب ایک سیال
ساکن مین دو نقطے ہین خط ا ب
کے گرد اوسکو محور فرض کر کے ایک
اسطوانہ بناؤ جسکے انجام کی سطح
خط ا ب پر عمود ہین اور اِس اسطوانہ کو منجمد فرض کرو اِس اسطوانہ کا توازن
مفصلہ ذیل طاقتون سے قائم ہے - (۱) دباؤ جو اوسکے انجامی سطوح پر ہین اور
جو کہ محور کے متوازی ہین (۲) سیال کے دباؤ جو اوسکے منحنی سطح پر ہے اور جو
اوسکے محور کے عمود وار ہیں (۳) اسطوانہ کا وزن ج اب وزن ق اسطوانہ کے
مرکز ثقل پر عمل کرتا ہے اوسکو ایسی دو سمتون مین تحویل کرو کہ ایک

ز ایک حصہ محور کی سمت مین ہو اور دوسرا حصہ اوس سے عمود وار جو کہ

د جب ہ اور د ج ہ کے جداگانہ برابر مین چونکہ اسطوانہ اب حالت سکون

مین ہے اسلیے دباؤ د ا - د ب = د جب ہ

یعنے د ا - د ب - د جب ہ = ۰   مساوات (۱)

اگر ا اور ب پر ل اکائی زیادہ کیجاوین تو ل + د ا - د ب - ی = ۰ (۲) مساوات

(۱) مساوات کو (۲) مساوات مین سے تفریق کرنے سے ل - ی = ۰ یعنے ل = ی

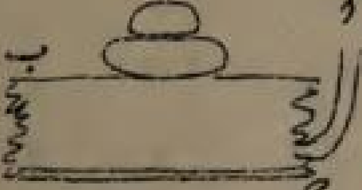
گویا زیادہ کیا ہوا دباؤ ا اور ب پر

برابر ہے



اگر سیال ایسے برتن مین ہو کہ خط مستقیم د ب تمام کا تمام سیال مین سے ہو کر گذرے تو ان دو نقطون کو خطوط مستقیم کے سلسلے سے ملا دینا چاہیے جسقدر دباؤ مین تبدیلی نقطہ د پر ہوگی اوسیقدر نقطہ ج پر اور اوسیقدر بموجب دفعہ ۱۰ کے نقطہ د پر اسلیے نقطہ ب پر بھی وہی تبدیلی ہوگی۔

۱۲- مائعات کے دبونے کی کل

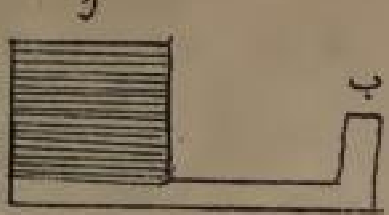


یہہ ایک کل ہوتی ہے جسسے مائعات کے دباؤ کے انتقال کا اصول بہت اچھی طرح سے سمجھ مین آجاویگا۔

اِس کل کے نیچے دو چرخے ہوتے ہیں اور اوپر اور نیچے نلکے لگے ہوئے مسطح تختے لگے
ہوئے ہوتے ہین ب اوپر کے تختے کو فرض کرو اور ج سے ایک نلکے
ج د لگی ہوئی ہے اگر یہہ کل اور نلکے پانی سے پر کی جاوے اور ایک دباؤ د پہ
لگایا جاوے تو اِس قلیل دباؤ سے جو د پر لگایا گیا ہے بہت بڑی مقدار بوجہ
کے جو تختے ب پر رکہا ہوا ہے آسانی سے اوٹھہ سکتی ہے اور اوس بوجہ کے
مقدار ب. رقبہ کی متناسب ہوگی اگر پانی بہی نہ بھرین تو نلکے د مین ہوا کو داخل
کرنے یا پہونکنے سے یہہ کام نکل سکتا ہے

۲۳۔ اِس اصول کو اِن لفظوں مین بہی بیان کیا کرتے ہین۔ کہ کوئی مقدار
سیال کی خواہ کسیقدر کم ہو زیادہ سے زیادہ بوجہ اوٹھا سکتے ہے گو کہ
یہہ بیان باول نظر مین ناممکن معلوم ہوتا ہے مگر تہوڑی سی فکر سے
پایا جاویگا کہ اصول مذکورہ بالا کے موافق یہہ بات بالکل درست ہے۔ شکل نمبر
۱۰ مین فرض کرو کہ نلکے ج د کی عمودوار بلندی زیادہ کی گئی ہے اور جسقدر
پانی اِس نلکے مین ڈالا جاویگا اوسیقدر وہ د پہ زیادہ دباؤ پیدا
کریگا نلکے کو بہت باریک بنانا چاہیئے تاکہ نلکے کے د حصہ پر دباؤ بہت
کم ہو گرچہ کہ یہہ دباؤ سطح ب کے ایسے ہر ایک حصہ کیطرف جو کہ حصہ د کے برابر
ہوتا ہے انتقال کرجاتا ہے تو جو طاقت سطح ب پہ پیدا ہوگی جسقدر چاہین
زیادہ ہو سکتی ہے اوس طاقت کے بڑہانے کیلئے جو کہ سطح ب پہ اوپر کیطرف
عمل کرتی ہے ہمکو چاہیئے کہ سطح ب کو زیادہ کرین یا نلکے کی پانی کی بلندی زیادہ
کرین۔ د طاقت کا بڑہانا برتن اور نلکے کی مضبوطی پہ منحصر ہے بلندی

بج کو بہت کم کرنے اور نکلنے والے سوراخ کو بہت چھوٹا بنانے سے سیال کی مقدار میں حسب دلخواہ



کمی کر سکتے ہیں ۔

۱۴۔ پانی کے شکنجے

سیالی دباؤ کے انتقال کے اصول پر آبی شکنجے بنائے جاتے ہیں ۔ فرض کرو کہ د اور ب دو ایسی ڈاٹیں ہیں جو کہ دو نلوں یا اسطوانوں میں داخل کر سکتی ہیں اوپر سے نیچے اور نیچے سے اوپر اتر چڑھ سکتی ہیں اور یہ اسطوانی ایک نلکے کے ذریعہ سے ملتی ہیں اور پانی سے بھرے ہوئے ہیں کوئی طاقت جو کہ ڈاٹ ب پر لگائی جاوے گی ڈاٹ د کی سطح کی طرف منتقل ہو جاوے گی اور جو طاقت سطح د پر پیدا ہوگی اسکو سطح ب کی طاقت سے وہی نسبت ہوگی جو د کے رقبہ کو ب کے رقبہ سے یہ شکل شکنجہ آبی کی سادی وضع ہے آگے مخرج الہوا کے بیان کے بعد ہم اس قسم کی کل کا مفصل ذکر کرینگے

۱۵۔ بہت سے کلوں میں اور خاصکر دخانی انجنوں میں بعض وقت سیالے دباؤ کے مقدار بہت زیادہ ہو جاتی ہے اور اسوقت انجن کے پھٹ جانیکا خوف ہوتا ہے ۔ اس قسم کے حادثوں سے بچنے کے لئے کلوں میں ایک قسم کا سرپوش دار سوراخ رکھتے ہیں جسکو امن کا سرپوش کہتے ہیں جس سے معلوم ہو جاتا ہے کہ اسوقت دباؤ کی مقدار حد سے زیادہ ہے یہ سوراخ مختلف شکلوں کا ہوتا ہے لیکن سب کے سب سیالی دباؤ کے یکسان انتقال

کے اصول پر مبنی ہین۔



فرض کرو کہ ب ج ایک
نالی انجن سے ملحق ہے
اور س ایک چھوٹی سی نلی
ہے جس مین سے ہو کر ب ج مین سے وہوان نکل سکتا ہے اور یہہ نلی ایک سرپوش سے ڈھکی ہوئی ہے۔ یہہ سرپوش اکثر اوس دباؤ کے مطابق بنایا جاتا ہے جسکو کل سہار سکتے ہو۔ مثلاً فرض کرو کہ زیادہ سے زیادہ دباؤ جسکو انجن سہار سکتا ہو پانسو پونڈ فی مربع انچہ ہے اور نلکی س کے سطح کا رقبہ ایک مربع انچ کا $\frac{1}{16}$ حصہ ہے تو $\frac{500}{16}$ یا $31\frac{1}{4}$ پونڈ وزن سرپوش پر رکہا جاویگا تاکہ اوسکو اوٹھنے نہ دے جبکہ دباؤ پانسو پونڈ سے زیادہ ہو۔ بوجہ مین جو سرپوش پہ رکہا جاتا ہے کمی ممکن ہے اگر وہ سرپوش کسی چول کے گرد جو ق ہے حرکت کر سکتا ہو اور ایک وزن و سے کچھ فاصلہ پر رکہا جاوے ق

۱۶۔ **مثال**۔ نلکی س گول ہے اور اوسکا قطر $\frac{1}{2}$ انچہ ہے اور ۳ پونڈ کا وزن چول سے دو انچہ کے فاصلہ پہ سرپوش پہ رکہا ہوا ہے تو بتلاؤ کہ سب سے زیادہ سیال دباؤ مقدار مین کتنا ہوگا جو کہ سرپوش کو نہین اوٹھا سکیگا۔

حل۔ ظاہر ہے کہ حاصل سیال دباؤ دایرہ کے مرکز پہ عمل کریگا اور اسلئے و سے $\frac{1}{4}$ انچہ کے فاصلہ پہ اگر سب سے زیادہ دباؤ ہو جو

ہر پوشش او نحوف نہ سکیگا تو طاقتیں ق × ۳۱/۴۴ پونڈ اور ۴ پونڈ نقطہ ق
کے گرد حالت اعتدال میں رہینگی اسلیے نقطہ ق کے گرد مقیاس القوہ لینے سے
ق × ۳۱/۴۴ × ½ = ۴ × ۲ × ۱۱ = (۴۳ × ۳۲)/۱۱ اگر ۱۱ کو برابر تین کے
فرض کریں تو جواب قریباً برابر ہوگا ۱۳۶۵ پونڈ کے

مثال دوم - اگر قطر ½ انچہ ہو اور فاصلہ ق د ½ ۲ - انچہ ہو تو
معلوم کرو کہ ہزار پونڈ فی مربع انچہ دباؤ ظاہر کرنے کے لئے کسقدر وزن درکار ہوگا
جواب قریباً ½ ۵ پونڈ

۱۹ ایہ خیال رکھنا چاہیے کہ دنیا کوئی ایسا سیال موجود ہے جو کہ... تعریف مذکورہ بالا کے
تمام شرطیں پوری کرتا ہو۔ جیسے کہ ہموار سطح اور مصمت اجسام کا تصور
صفائی اور اضمات کے مختلف درجوں میں دیکھنے سے حاصل ہو سکتا
ہے اوسطرح سے کامل سیال کا بھی تصور کر سکتے ہیں تمام ساکن سیالات
میں وہ خاصیتیں جنکا تعریف بالا میں ذکر کیا گیا ہے فی الواقع موجود ہونگی
اور متحرک سیالات میں بہت فرق معلوم ہوگا

۱۸ - یہہ یاد رکھنا چاہیے کہ وہ ثبوت جو دباؤ کی ہر ایک سمت میں
ہونے اور انتقال دباؤ کے دیگئے ہیں وہ چپکدار اور غیر چپکدار دونوں سیالات

پر صادق آسکتے ہین جبکہ ہوائی سیال پر زیدہ دباؤ لگایا جاتا ہے تو وہ سیال
دب جاتا ہے لیکن جبکہ اعتدال قایم ہو جاتا ہے تو زیدہ دباؤ سیال کے
ہر ایک حصہ کی طرف منتقل ہو جاتا ہے

سوالات باب اوّل

(۱) لچکدار اور غیر لچکدار سیالات مین کیا تمیز ہے - کیا کوئی سیال بالکل لچکدار ہو سکتا ہے

(۲) وہ کونسی خاصیت ہے جسپر سیالی عمل کی استدلال کی بنا منحصر ہے

(۳) سیال دباؤ کے ماپ کی تعریف کرو -

(۴) اگر ایک مربع گز مسطح رقبہ پر جو کہ کسی سیال سے ملحق ہے دباؤ یکسان ہو تو
تمام رقبہ دباؤ کی مقدار ۰۰۶۳۱ پونڈ ہو تو کسی ایک نقطہ مین دباؤ کا ناپ
معلوم کرو - اول اوس سطح مین جبکہ لنبائی کی اکائی ایک انچہ ہو - دوم جبکہ
دو انچہ ہو - ژ

(۵) کسی مستقیمۃ الاضلاع کی سطح جو پانی سے ملحق ہے عمودی ہے اور اوسکے دو
اضلاع افقی ہین اور یہہ بھی معلوم ہے کہ افقی خط کے ہر ایک نقطہ پر دباؤ
یکسان ہے اور مستقیمۃ الاضلاع پر دباؤ (ط یعنی سطح کی بلندی کی کچھہ ہی قیمت ہو)
= و ب ط (د + ط) جبکہ ب عرض اور ط اونچائی مستقیمۃ الاضلاع
کی ہو - تو اوپر کی سطح کے کسے نقطہ پر کسقدر دباؤ ہوگا - ژ

(۶) ایک اسطوانہ کی شکل کے نلکے جو کہ پانی سے پُر ہے ایک اور نلکے سے ملی
ہوئی ہے اور اس فاصلہ کے نلکے کا قطر پہلے نلکے کے قطر سے دو چند ہے
اگر چھوٹے نلکے کے پانی پر بیس پونڈ کی طاقت لگائی جاوے تو بڑے نلکے کے

موٹا ہے پانیکو ساکن رکھنے کے لئے کسقدر طاقت لگانی چاہیئے ✤

(۷) سیال دباؤ کے انتقال کا سبب بتلاؤ۔ اور اس اصول کا استعمال کسطرح کرتے ہین ✤

(۸) ایک مائیات کے ٹھونکنے مین دفعہ (۱۲) ملکے وقطر مین ½ انچ ہے اور رقبہ ب ایک دائرہ ہے جسکا قطر ایک گز ہے اگر ا پر ایک پونڈ کا دباؤ لگایا جاوے تو وہ کسقدر بوجھ کو سہاریگا ✤

(۹) ایک پوشیدہ مخروطی الشکل مستقیمۃ الاضلاع بھاری تیرہ کا بنا ہوا ہے اور جب اسکو بند کرتا ہے تو حالت افقی مین ہوتا ہے اور ایک ضلع کے گرد گھوم سکتا ہے مربع شکل کا ہے جسکا ایک ضلع تیرہ کے ایک ضلع کے مطابق ہے تو سب سے زیادہ بوجھ جسکو یہہ تیرہ سہاریگا بتلاؤ ✤

(۱۰) ایک مثلثی رقبہ ا ب ج پر سیال دباؤ عمل کر رہا ہے اور تجربہ سے معلوم ہوا کہ اگر ب ج کے متوازی کے خط ط ق و سے لا فاصلہ پر کھینچا جاوے تو دباؤ رقبہ و ط ق پہ برابر ہو و لا کے مربع کے تو نقطہ ا پر دباؤ معلوم کرو اور نیز خط ب ج کے کسی نقطہ پہ

(۱۱) ایک مضبوط اسطوانہ کے شکل کے نلکے جسکا قطر اندرونی جانب سے ایک فٹ ہے اور دس فٹ لمبائی مین ہے آب مقطر سے بھری ہوئی ہے اور ایک ڈاٹ سے بند ہے جسپر دس ہزار پونڈ دباؤ لگایا گیا ہے تو ثابت کرو کہ اس دباؤ کے باعث سے ½ فی انچ پانی حجم مین کم ہو جائیگا۔ ✤

باب دوم

کثافت اور ثقل مخصوصہ کی بیان مین

۱۹ - سیالات کی نہایت مشہور تقسیم یہہ ہے کہ اونکو مائعات اور ہوائیات مین تقسیم کرتے ہین اور بعض وقت لچکدار اور غیر لچکدار بھی کہتے ہین - اس تقسیم مین تمام سیالات شامل ہین - ہم پہلے بیان کر چکے ہین کہ لفظ غیر لچکدار درست نہین ہے لیکن چونکہ اونمین دبنے کی قابلیت بہت کم ہوتی ہے اسلئے ہم اوس لفظ کا استعمال جائز رکھتے ہین لیکن یہہ خیال رکہنا چاہیے کہ آواز کے مسئلہ کا مدار سیالات کے دبنے کی قابلیت پر منحصر ہے اور اسلئے اوسکے وجود کو تسلیم کرنا ضروری ہے - بہت سے خواص ایسے ہین جو سیالات کی ایکدوسرے سے تمیز کرتے ہین جیسے کہ شفافی کی مقدار یا خواص کیمیائی وغیرہ وغیرہ - لیکن علم سیالات کی بحث مین وہ خاصیت جسکا لحاظ ضروری ہے کثافت یا وزن مخصوصہ سیال کا ہے - ہمارا اس سے یہہ مطلب نہین ہے کہ کثافت اور وزن مخصوصہ مرادف لفظ ہین لیکن یہہ دونون سیال کے جوہر سے تعلق رکھتے ہین مثلاً پارہ کی ایک مکعب انچہ اور پانی کی ایک مکعب انچہ کا وزن مختلف ہے پہلے کا وزن پچھلے کے وزن سے ۱۳ گنا زیادہ ہے - اس سے یہہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ہیولی کی مقدار پارہ مین پانیکی نسبت زیادہ ہے یا یہہ کہو کہ پارہ کی کثافت پانیکی کثافت سے بڑھکر

سے وزن بارہ مین سیال اور اجسام مصمت کی ایک ہی کیفیت ہے اور کسی
سیال یا اجسام مصمت کی کثافت اور وزن مخصوص جداگانہ بلحاظ کسی
جوہر معین کی کثافت اور وزن ثقل مخصوص کے ناپنے جاتے ہین - ز

۲۰ - ایک طرح تمام سیالات خواہ لچکدار ہون یا غیر لچکدار متفق ہین وہ سب کے
سب وزندار اجسام ہین بعنی زمین کی کشش ثقل اون سب پر عمل کرتی ہے
جس سے اونمین مختلف درجہ وزن کے پیدا ہوتے ہین لفظ کثافت کا تعلق
اوس ہیولی سے ہے جسکے اجسام بنے ہوئے ہوتے ہین اور دو اجسام مین کثافت
کے فرق کے تصور مین وزنکا تصور شامل نہین ہے اور برخلاف اسکے
لفظ وزن مخصوص مختلف اجسام پر زمین کی کشش ثقل کا مختلف اثر بتاتا ہے

۲۱ - **تعریف** - کسی جسم کی کثافت کا ناپ وہ عدد ہے جو اوس
نسبت کو ظاہر کرتا ہے جو کسی جسم کے مقدار مادہ کو جوہر معین کے مقدار
مادہ کے ساتھ ہو بشرطیکہ حجم دونون جسمونکا مساوی ہو -

مثلاً کسی مفروض سیال کے لئے یہہ عدد ق ہے اور اکائی جوہر معین کو
تعبیر کرتی ہے تو اوس سیال کی کثافت کسی جوہر معین کی کثافت کی
عبارت مین ق ہوگے - فرض کرو کہ کسی جوہر معین کا ایک خاص جسم
م تولا جاوے اور وہ وزن مین ق ہو اور اسیقدر جسم اوسی جوہر معین کا
ایک دوسرا مساوی جسم لیوین اور اوسکو اوسی جگہہ رکھکر تولین اور وہ
بھی ق پونڈ ہو اور اگر دونون کو ملاکر تولین تو مجموعہ دونون جسمون کا
وزن مین ہر ایک سے دوگنا ہوگا اسیطرح جسے ایک تہرا جسم (۳م) اوسی کا

کا یوین اور پہلے دو کے ساتھہ ملا کر اوسیجگہ تولین تو مجموعہ جسمونکا وزن
مین ہر ایک سے ۳ گنا ہوگا لیکن شرط یہہ ہے کہ ک یعنے کشش ثقل زمین
کی ہر ایک حالت مین یکسان ہو- اسکو عبارت جبریہ مین اسطرح لکھہ سکتے ہین کہ

و ∝ م جبکہ ک عدد معین ہو- ✣

کسی جسم کا وزن کشش ثقل کے اسراع کے ساتھہ بدلتا رہتا ہے یعنے جسقدر اسراع زیادہ ہوگا اوسیقدر وزن زیادہ ہوگا اور جسقدر اسراع کم ہوگا اوسیقدر وزن کم ہوگا- ✣

اگر ک کشش ثقل کا اسراع ہو تو کسی معین جسم کا وزن ک کے ساتھہ بدلیگا اوسکو عبارت جبریہ مین یون کہہ سکتے ہین کہ

و ∝ ک جبکہ م عدد معین ہو

اور پہلے ہم کہہ آئے ہین کہ و ∝ م جبکہ ک عدد معین ہو دونو کو یکجا کرنے سے
و ∝ م ک جبکہ اون مین سے ہر ایک عدد غیر معین ہو اسلئے و = ع × م
ک × وَ جہانکہ ع ایک عدد مستقل ہے اور وَ وزن کی اکائی ہے عبارت
مین اسکو اسطرح لکھہ سکتے ہین کہ جسم مَ کا وزن برابر ہے ع × م ک × اکائی وزن
اسلئے وزن اکائی جسم کا برابر ہے ع × ۱ × ک × اکائی وزن
اب اگر فرض کرین کہ اکائی وزن کی برابر ہے $\frac{\text{اکائی جسم کا وزن}}{\text{ک}}$ تو یہہ سمجہو
کہ اکائی جسم وزن = ک × اکائی وزن کے - لیکن اکائی جسم کا وزن
برابر تہا ع × ۱ × ک × اکائی وزن کی اسلئے ک × اکائی وزن = ع
× ۱ × ک × اکائی وزن اسلئے ع = ۱ اسلئے مساوات و = ع × مَ

ک × د مین جبکہ ع = آ تو و = م ک د

یعنی اول شکل مین جبکہ وزن کی اکائی کو اکائی جسم کے وزن کا ک واں حصہ فرض کرتے تو و = م ک د اور اسیطرح سے ایک شی کا حجم معین لو اور اوسمین اوسکے ہی مساوی ایک اور حجم زیادہ کرو تو دونو حجم ملکر جسم مین ایک سے دوچند ہوجاوینگے اور کثافت بدستور رہیگی اسکو عبارت جبریہ مین اسطرح لکھ سکتے ہین - کہ م ∝ ح جبکہ ف یعنی کثافت عدد مستقل ہو پھر ایک شے کا حجم معین لو اور اوسی شی کا ایک اور مساوی حجم اوسمین زیادہ کرو جسم دونونکا ہر ایک سے دوچند ہوگا اب اِن دونونکو باکر حجم مین ایک کے برابر کرو تو پھر ظاہر ہے کہ کثافت دوچند ہوجاوے گی اِسکو عبارت جبریہ مین اسطرح بیان کرینگے - کہ م ∝ ف جبکہ ح مستقل ہو اور پہلے ثابت کرچکے ہین کہ م ∝ ح جبکہ ف مستقل ہو - اگر دونون کو ملادین تو = م ∝ ف ح جبکہ تمام اجزاء غیر مستقل ہون

= م = ع × ف ح × د جبکہ ع عدد مستقل ہے اور د اکائی جسم کی ہے اِس مساوات کو عبارت مین اِسطرح لکھ سکتے ہین

ایک شے کے ح حجم کا جسم جسکی کثافت ف ہے = ع ف × ح × د . اکائی جسم : ——— ا ——— اکائی یعنی جبکہ جوہر معین ہو = ع × ا × ا × X

اکائی جسم کے

اب اگر ہم فرض کرین کہ شے معین کے حجم کی اکائی مین اکائی جسم ہوتی ہے تو ایک اکائی حجم شے معین کا جسم یعنی د = ع × ا × ا × د - اور پہلے ہم ثابت کرچکے ہین

مجموعہ ف ن ح ا اور ق ح ہو اسکو تقسیم کرنے سے و حا = ف ن ح یعنے م = ف ن ح ہے
اوسصورت مین جبکہ جسم کی اکائی شے معین کی اکائی حجم کا جسم ہے
یعنے م = ف ن ح ہ شے معین کی اکائی حجم کا جسم -

۲۲ - مساوات مذکورہ بالا کے ذریعہ سے ہم کسے ایک اکائی کی قیمت دریافت
کر سکتے ہین اگر باقیون کی معلوم ہو مثلاً اگر وقت اور فاصلہ کی اکائی ایک
سکنڈ اور ایک فٹ ہو تو اوسصورت مین کشش ثقل یعنے ک =
۳۲٫۲ ہو اور اگر ن = ۱ اور ح = ۱ تو ہم شی معین کے اکائی حجم کا وزن = ۳۲٫۲ اکائی وزن کے
اور اسلئے وزن کی اکائی = ۱/۳۲٫۲ × جوہر معین کے مکعب فٹ کا وزن
اب مقطر پانی ۶۰ درجہ فرن ہیٹ کی حرارت مین جوہر معین فرض کیا جاوے
تو ایک مکعب فٹ کا وزن ایکہزار اونس ہوگا اور اسلئے مساوات و = ک ف ن
ح مین یہ ضمناً شامل ہے کہ وزن کی اکائی ۱۰۰۰/۳۲٫۲ اونس کے برابر ہے
اور اسلئے و = ایکہزار ف ن ح اونس کے

مثال - اگر مقطر پانیکو شے معین فرض کرین تو اوس شے کے
بارہ مکعب فیٹ کا وزن جسکی کثافت ۳٫۵ ہے کیا ہوگا - وزن یعنے
= ک × ۳٫۵ × ۱۲ × ۱۰۰۰/ک = ۴۲۰۰۰ اونس کے
یہ مثال اسطرح آسانی سے حل ہو سکتی ہے کہ وزن ۱۲ مکعب فیٹ پانی کے
وزن سے ۳٫۵ گنا ہوگا ؛

۲۳ - گذشتہ دفعہ مین ہمنے فقط ایسے اجسام کی بحث کی ہے جنکی کثافت
یکسان تھی لیکن اگر کثافت غیر یکسان ہو یعنے جسم مختلف جوہر دن سے مرکب ہو

تو اوس حالت مین اوس جسم کے کسی نقطہ کی کثافت اوس یکسان کثافت
مقدار مین اوسیقدر ہے جسقدر کہ نقطہ معین کے اردگرد کے جسم کے ۔
اگر کثافت نقطہ بہ نقطہ متغیر ہو تو ہم کسی نقطہ کی کثافت اوس مائع کے چہوٹے
سے جسم کو جس مین کہ نقطہ شامل ہے لینے سے اور اوسکے وزن کو ایک شے
معین مساوی الحجم کے وزن کے ساتھہ مقابلہ کرنے سے معلوم کر سکتے ہین
لیکن یہہ بات مفروض ہوگی کہ ایک بہت چہوٹے جسم مین کثافت کا تغیر
محسوس ہونیکے قابل نہین ہوتا ؂

۲۴ ۔ کسے متواتر متغیر ہونے والے جوہر کا تصور کرنے کیلئے علم ریاضی میز
چند ایسے طبق فرض کر لیتے ہین کہ اوپر نیچے رکہے ہوئے ہون اور
موٹائی مین ہر ایک ط کے برابر ہون اور فرض کرو کہ سب سے نیچے والے طبق
کی کثافت قَ ہے اور سب سے اعلے طبق کی قً اور متوسط طبقون کی کثافت
متواتر ایزادی کے ساتھہ قَ سے قً تک بڑہتی جاتی ہے اب اگر ہم ہر ایک
طبق کی موٹائی ط فرض کرین جبکہ مقدار مین بہت ہی قلیل ہے اور
متوسط طبقون کی تعداد غیر محدود فرض کرو اور اعلے اور اسفل طبقون
کی کثافت قَ اور قً رہے تو متوسط طبقون کی کثافت مین جو بڑہتی
بڑہتی قَ سے قٓ ہو جاتی ہے اسمین بہت کچہہ فرق نہوگا ایسی
غیر یکسان کثافت کی مثال کرۂ ہوا کی کثافت ہے جبکہ وہ ساکن ہو کیونکہ اسکی
کثافت متواتر بلندی کے ساتھہ بڑہتی جاتی ہے ؂

۲۵ ۔ کسے مخلوط شی کی کثافت مساوات م = ق ح سے معلوم

دالی جسم کی کثافت سے برابر ہو جسکی کثافت

ہو سکتی ہے مثلاً اگر ح حَ حً ایسے مائعات کے حجم ہوں جنکی کثافتین
ف فَ فً جداگانہ ہین اور ملائے جاوین اور جسم مخلوط کی کثافت یکسان
ہو جاوے اور کیمیائی عمل سے حجم مین کچھہ فرق نہ پڑے تو تمام جسم = ف ح
+ فَ حَ + فً حً = میزان ف ح کے اور تمام حجم = ح + حَ + حً +
.... = میزان ح کے اِسلئے مخلوط کی کثافت = میزان ف ح / میزان ح ---

۲۶ - تعریف وزن مخصوصہ کی - کسی شی مخصوصہ کے وزن کا ماپ وہ عدد ہے جو اوس نسبت کو ظاہر کرتا ہے جو کسی شی کے حجم کی وزن کو مساوی الحجم جوہر معین کے وزن کے ساتھہ ہوتی ہے -
اِس تعریف سے معلوم ہوگا کہ وزن مخصوصہ اور کثافت کا ماپ ایک ہی ہین بشرطیکہ دونوں صورتوں مین جوہر معین ایک ہو لیکن جوہر معین کا ہر حالت مین ایک ہونا ضروری نہین - یہہ بات ظاہر ہے کہ دونوں جسمونکا وزن مخصوصہ ایک ہو تو وزن کا تغیر حجم کے ساتھہ ہوگا ... جسکو عبارت جبری مین اِسطرح لکھہ سکتے ہین - و ∝ ح جبکہ ص یعنے وزن مخصوصہ مستقل ہو اور اسیطرح سے یہہ بھی ظاہر ہے کہ اگر دو جسم یکسان حجم کے لئے جاوین اور اون کو ملاکر اور دباکر حجم مین اوسیقدر رکھین جسقدر کہ اونمین سے ہر ایک تہا تو ظاہر ہے کہ حجم اوسیقدر ہوگا مگر وزن اور وزن مخصوصہ مین تغیر واقع ہوگا یعنے و ∝ ص جبکہ حجم مستقل ہو - اور پہلے ثابت کر چکے ہین کہ وزن یعنے و ∝ ح جبکہ ص مستقل ہو اِسلئے و ∝ ص ح جبکہ یہہ سب غیر مستقل ہوں یعنے (۱) و = ع × ص × ح × د (۱

جب کہ ع علاوہ مستقل ہو اور و وزن کی اکائی - یعنے ایک ایسی شی ح حجم کا وزن
جسکا وزن مخصوص برابر ع ص × ح × و کے اِسلئے ایک ایسی شی کا اکائی حجم کا وزن جسکا
وزن مخصوص ایک ہے یعنی (جوہر معین کا) = ع × ۱ × ۱ × ۱ × و -
اب فرض کریں کہ جوہر معین کی اکائی وزن = ع × ۱ × ۱ × ۱ × و مساوات (۲)

مساوات نمبر (۱) (۲) پر تقسیم کرنے سے $\frac{و}{و}$ = ص ح ∴

و = ص ح × و = ص ح × جوہر معین کی اکائی حجم کا وزن - مثلاً
اگر مقطر پانی کو جوہر معین ہو اور ایک فٹ طول اکائی ہو تو کسی مائع کے
ح حجم کا وزن جس کا وزن مخصوص ص ہے = ص ح × ایک مکعب فٹ
پانی کا وزن = ۱۰۰۰ ص ح اونس کے یا $\frac{۱۰۰۰}{۱۶}$ ص ح پونڈ کے

۲۷ - اگر کئی مائعات حجم معین کے ملائے جاویں اور اون میں سے ہر ایک کا وزن مخصوص
معلوم ہو تو تمام جسم مخلوط کا وزن مخصوص

جسم مخلوط کا وزن مخصوص معلوم کرنے کا طریقہ

فرض کرو کہ ح اور ح̄ اور ح̿ مائعات کے حجم ہیں جن کا وزن مخصوص جداگانہ
ص ص̄ ص̿ ہے اور جسم مخلوط کا وزن = ص ح + ص̄ ح̄ + ص̿
ح̿ + ... یا میزان (ص ح) اور حجم جسم مخلوط کا = ح + ح̄ + ح̿ + ... یا
میزان (ح) اِسلئے اگر ص جسم مخلوط کا وزن مخصوص ہو تو ص میزان
(ح) = میزان (ص ح) کے یا

ص = $\frac{\text{میزان ص ح}}{\text{میزان ح}}$ اور اگر کسی کیمیائی عمل سے میزان ح کی بجائے
حجم ک ہو جاوے تو وزن مخصوص = $\frac{\text{میزان ص ح}}{\text{ک}}$ -

۲۸ - کسی جسم مخلوط کا وزن مخصوصہ دریافت کرنے کا قاعدہ جبکہ اوسکے اجزا کے اوزان اور اوزان مخصوصہ معلوم ہون - فرض کرو و وَ وً وزن ہین اور ص صَ صً اجزا کا وزن مخصوصہ ہے تو اونکا حجم جداگانہ = $\frac{و}{ص}$ و $\frac{وَ}{صَ}$ .... اور تمام حجم = $\frac{و}{ص}$ + $\frac{وَ}{صَ}$ + ... = میزان $\frac{و}{ص}$ کے اور تمام وزن = و + وَ + ... میزان و کے -

اسلیے اگر جسم مخلوط کا وزن مخصوصہ ص ہو تو ص × میزان $\frac{و}{ص}$ = میزان و کے

۲۹ - وزن مخصوصہ کے اکائی دریافت کرنا - یعنے جوہر معین کے وزن مخصوصہ کا دریافت کرنا جبکہ لنبائی اور وزن کی اکائیان معلوم ہون مساوات و = ص ح سے جس مین و = ۱ جبکہ ص = ۱ اور ح = ۱ یہہ معلوم ہوتا ہے کہ جوہر معین وہ ہے جسکے حجم کی اکائی کا وزن وزن کی اکائی ہوتا ہے مثلاً اگر ایک پونڈ اور ایک فیٹ اکائیان ہون تو جوہر معین وہ جوہر ہوگا جسکے ایک مکعب فیٹ کا وزن ایک ہے - چونکہ ایک مکعب فیٹ پانی کا وزن ایک ہزار اونس ہے اسلیے ایک مکعب فیٹ پانی کے $\frac{۱۶}{۱۰۰۰}$ حصہ کا وزن ایک پونڈ ہوگا اسلیے جوہر معین ایک ایسا جوہر ہی کہ اوسکے مکعب فیٹ کا وزن اوسقدر ہے جسقدر کہ پانی کی مکعب فیٹ کی $\frac{۱۶}{۱۰۰۰}$ حصہ کا - اسلیے جوہر معین کی کثافت کو پانی کی کثافت سے وہی نسبت ہے جو سولہ کو ہزار سے -

۳۰۔ مساوات ہائے و = ص ح اور و = ک ف ح کا مقابلہ

(۱) و = ص ح ÷ اکائی وزن = ص ح ÷ جوہر معین کی حجم کی اکائی کا وزن

(۲) و = ک ف ح ÷ اکائی وزن = ک ف ح ÷ جوہر معین کے اکائی کا وزن / ک

(الف) اگر جوہر معین ایک ہو تو

ص ح ÷ جوہر معین کی حجم کی اکائی کا وزن = ک ف ح ÷ جوہر معین کی اکائی کا وزن = ص ح = ک ح اسلئے ص = ک

(ب) اگر جوہر معین ایک ہے اور لنبائی کی اکائی ایک مکعب فٹ ہی دونون مین ایک ہو تو وزن کی اکائی مختلف ہے

وزن کی اکائی مساوات ص ح / وزن کی اکائی مساوات ک ف ح = وزن ایک مکعب فیٹ جوہر معین کا / ک = ک / ۱

ہم یہہ بھی استدلال کر سکتے ہین کہ اگر وزن اور لنبائی کے اکائیں ایک ہون تو جوہر معین مختلف ہونگے مثلاً اگر ص اور ف اوس جوہر سے تعلق رکھتے ہون جسکے حجم ح کا وزن و ہے تو ص = ک ف اور اسلئے اوس جوہر کی کثافت جس سی ص تعلق رکھتی ہے اوس جوہر کی کثافت سے جس سے ف تعلق رکھتی ہے ک سیقدر کم ہو گی جسقدر ایک اکائی ک سے مساوات و = ک ف ح مین وقت کی اکائی بہی داخل ہے کیونکہ ک کی قیمت اوسپر منحصر ہے اور وقت کی اکائی مین اختلاف پیدا ہونے سے اور اکائیون یعنی لنبائی وزن اور کثافت کی اکائیون مین سے ایک یا دو

مین ضرور فرق پڑیگا - ؂

۱۳۱-اجسام مصمت - اور مائعات - اور ہوائیات کے وزن مخصوصہ دریافت کرنے کی قاعدون کی آیندہ باب مین بحث کی جائیگی - بہت سی کتابون مین اجسام مصمت اور مائعات کے وزن مخصوص کا نقشہ دیا جاتا ہے اور وزن مخصوص کی مقدار ۶۰ درجہ کے حرارت والے مقطر پانی کی بالنسبت ہوتے ہے جو کہ بطور جوہر معین کے مانا جاتا ہے (دیکھو کتاب کے اخیر مین) ہوائیات اور بخارات کرہ ہوائی کے ہوا سے نسبت کئے جاتے ہین جنکی حرارت اور دباؤ کی مقدار اوسیقدر ہوتی ہے جسقدر کہ ہوائیات کی ؂

سوالات باب دوم

(۱) کثافت کے ماپنے کا طریق بیان کرو - مساوات و=ک ون مین اکائیون کی بابت کونسی چیز مفروض مانی گئی ہے

(۲) ایک مکعب فٹ پارہ کا وزن جسکا وزن مخصوص ۱۳٫۵۹۸ ہے معلوم کرو

(۳) اگر کسے جوہر معین کے ایک مکعب انچہ کا وزن ۵۳۴۰ پونڈ ہو تو اوس جوہر کی جسکی کثافت ۵ ہے ایک مکعب گز کا وزن کیا ہوگا

(۴) دو مائعات کا ایک مخلوط بنایا گیا ہے اور جسم مخلوط کا وزن مخصوص ن دیا ہوا ہے اور دونو حجمون کی نسبت م : ۱ اور دونو جسمون کی وزن مخصوص کی نسبت ن : ۱ تو مائعات کا وزن مخصوص دریافت کرو

(۵) دو مائعات کے مساوی وزن جنکی کثافتین ف اور ۲ ف ہین ملائے گئے

گئے ہین اور ملانے سے حجم کا ایک ثلث ہوگیا ہے تو حاصل شدہ مائع کی کثافت دریافت کرو۔

(۶) پانیکو جوہر معین فرض کرکر ایک ایسے جوہر کی مکعب گز کا وزن معلوم کرو جسکا وزن مخصوص ۱۲ ہے

(۷) ایک جوہر کی مکعب انچہ کا وزن ۱۶۲۵/۳۴۵۶ حصہ پونڈ کا ہے تو اوسکا وزن مخصوص پانیکی بانسبت معلوم کرو۔

(۸) تین مایعات کے مساوی حجم کا مخلوط بنایا گیا ہے جنمین سے دو کی کثافتین دی ہوئی ہین اور جسم مخلوط کی کثافت دی ہوئی ہے تو تیسری مایع کی کثافت معلوم کرو۔

(۹) - حجم ح اور ح' دو مایعات کے جنکے وزن مخصوص ص اور ص' ہین اکٹھے ملائے گئے ہین اور جسم مخلوط کا وزن مخصوص ص'' ہے تو معلوم کرو کہ حجم میں کیا فرق ہوگا۔

(۱۰) دو مایعات حجمین مساوی ص اور ص' وزن مخصوص والے ملائے جانے پر ہر ایک حجم مین ربع کم ہوجاتا ہے تو جسم مخلوط کا وزن مخصوص معلوم کرو۔

مثالین

(۱) - ن نمبر مایعات مساوی الحجم کا ایک مخلوط بنایا گیا ہے جنکی کثافتین عدد ۱-۲-۳ ... ن کی نسبت مین ہین تو جسم مخلوط کی کثافت معلوم کرو۔

اور جسم مخلوط کی کثافت اور وقت بہی معلوم کرو جبکہ حجم عدد ۱-۲-۳-۱۰۰۳ؔ کی نسبت سے ہون ؂

اور دوسرے جبکہ ن (ن-۱) ۳۰۰۰ ۱۲ کی نسبت مین ہون

(۲) اگر ایک مخلوط کا وزن مخصوص ص دیا ہوا ہو جو دو مائیعات مساوی حجم سے بنایا گیا ہے اور نیز اوس مخلوط کا وزن مخصوص ص بہی معلوم ہو جو کہ ایک مائع کو دوسرے کی نسبت دوگنا لینے سے بنایا گیا ہے تو مائیعات کا وزن مخصوص معلوم کرو - ؂

(۳) اگر ۲۵ اونس وزن کی اکائی ہو اور ایک گز اور ایک سکینڈ لنبائی اور وقت کی اکائیان ہون تو جوہر معین کی کثافت مساوات و = ک ض ح مین پانی کی کثافت کے مقابلہ مین کیا ہوگی - ؂

(۴) اگر تین منٹ روویٹ وزن کی اکائی ہو اور ۴ فٹ لنبائی کی اکائی ہو تو جوہر معین کی کثافت پانی کے مقابلہ مین معلوم کرو - وقت کی اکائی ایک سکینڈ ہے - ؂

(۵) اگر وزن لنبائی اور وقت کی اکائیان ایک پونڈ ایک فٹ اور ایک سکینڈ ہی تو مساوات ہاے و = ص ح اور و = ک ف ح مین جوہر اے معین کا مقابلہ کرو ؂

(۶) اگر وزن اور لنبائی کی اکائیان ایک ٹن اور لنبائی کی اکائی ایک فٹ ہو تو وقت کی اکائی معلوم کرو تا کہ دونو مساواتو مین جو حصہ معین ایک ہی سب ہے - ؂

(۷) اگر وزن اور لنبائی اور وقت کی اکائیین ایک پونڈ ایک گز اور ½ سکینڈ ہون تو مساوات و = ک ف ن ج اور و = ص ح مین جو جرّ ہائے معین کا مقابلہ کرو۔ ؎

(۸) اگر جو جرّ ہائے معین ایک ہون اور وزن کی اکائیین بھی ایک ہون تو مساوات و = ک ف ن ج مین لنبائی کی اکائی کو معلوم کرو۔ وقت کی اکائی ۲ ہے ½ سکینڈ ہے اور لنبائی کی اکائی مساوات و = ص ح مین ایک فٹ ہو۔ ؎

(۹) اگر لنبائی اور وقت کی اکائیین ۳ گز اور ۴ سکینڈ ہون اور اگر وزن کی اکائیین دونون مساوات مین یکسان ہون تو جو جرّ ہائے معین کی کثافتوں کا مقابلہ کرو۔

(۱۰) جبکہ ایک برتن دو مائعات مساوی الحجم سے بھرا ہوا ہو اور جسم مخلوط کا وزن مخصوص اوس وزن مخصوص کا ⅔ ہے جو اوس حالت مین ہو جبکہ برتن مساوی اوزان مائعات سے بھرا جاوے تو مائعات کے اوزان مخصوص کا مقابلہ کرو۔ ؎

تنبیہ ۔ ان تمام مثالون مین ک کو ۳۲ کے برابر مانا گیا ہے جبکہ ایک فٹ اور ایک سکینڈ اکائیین ہون

باب سوم

۳۲ کسی مائع کا دباؤ جبکہ حالت سکون مین ہو سطح افقی کے ہر ایک نقطہ پر یکسان ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ ا ب مائع کا ایک نہایت باریک حصہ ہے جسکا محور افقی ہے اور اوسکے کنارے ا اور ب عمودی ہین اور اوس حصہ کو منجمد

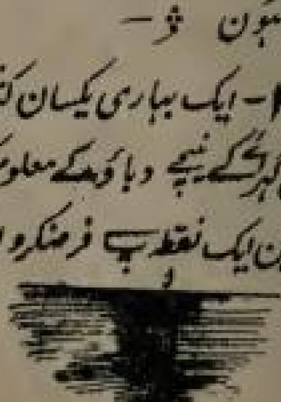
تصور کرو تو اب و ب
ایک مصمت جسم ہے
جو کہ حالت اعتدال میز
ہے اور یہ اعتدال



سیالی دباؤ سے جو اوسکے منحنی سطح پر عمل کرتے ہین اور اوسکے محور کے عمود ا ہین اور اوس دباؤ سے جو اوسکے دونون انجاموںپر ہین اور افقی ہین اور جسم مصمت کی وزن سے پیدا ہوا ہے اگر و اور وَ ا اور ب پر کی دباؤ کا ناپ ہو اور ر ہر ایک انجام کا رقبہ ہے جو کہ مقدار مین بہت قلیل فرض کیا گیا ہے تاکہ دباؤ ہر ایک انجام کی تمام سطح پر یکسان محسوس ہو تو انجاموں پر دباؤ برابر ہے و ر اور وَ ر کے اور چونکہ جسم حالت افقی مین حالت اعتدال مین ہے اسلئے و ر = وَ ر کے یعنی و = وَ ۔ یہہ ثبوت لچکدار سیالا کے بارہ مین بہی صحیح ہو سکتا ہے اور اون سیالا کے بارہ مین بہی جنکی کثافت یکسان نہو اور قابلیت انقباض نہ رکہتے ہون ۔

۳۴ ۔ ایک بہاری یکسان کثافت والے مائع مین جبکہ وہ حالت سکون مین ہو کسیے معین گہرائی کے نیچے دباؤ کے معلوم کرنیکا طریقہ ۔

مائع مین ایک نقطہ ب فرض کرو اور ب آ ایک خط سطح تک عمود وار کہینچو اور



ب

ب و کے گرد ایک نلکی بناؤ جسکا قاعدہ
افقی ہو اور اوسکو منجمد تصور کرو تو جسم
مصمت ب آ حالت اعتدال مین ہے

اور یہہ اعتدال قوت ہاے مفصلۂ ذیل سے پیدا ہوا ہے

(۱) سیال کا دباؤ انجام پ پر – ؤ

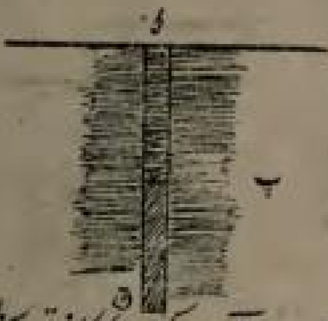
(۲) جسم مصمت کا وزن – ؤ

(۳) سطح منحنی پر سیالکے دباؤ جو کہ تمام افقی ہین – ؤ

اِسلیے انجام پ پر کا سیالکے دباؤ وسطوانہ وزنکے مساوی ہونا چاہیئے اور اگر قاعدہ کا رقبہ ؤ

اور ق اکائی حجم کا وزن ہو اور د پ پر کا دباؤ ہو تو د ر = ق ر × د پ

یا د = ق × د پ یعنی دباؤ کسی عمق



مین سطح کے نیچے گہرائی کے ساتھہ بدلتا

ہے ۔ اسیطرحسے اگر پ اور ق ایک

ہی سطح عمودی مین دو نقاط ہون تو

اسطوانہ پ ق کے منجمد کر لینے سے

یہہ معلوم ہوگا کہ اسطوانہ کے انجامہاے پ اور ق پر کے دباؤ کا فرق اسطوانہ

کے وزن کے برابر ہوگا اِسلیے اگر د اور د پ اور ق پر دباؤ ہون تو د ر –

د ر = ق ر × پ ق یا د – د = ق × پ ق یعنی کسی دو نقاط کے دباؤ

کا فرق ہے اون دو نقاط کے بیچ کا عمودی فاصلہ – ؤ

اگر مائع کی کثافت ف ہو تو د ب کا وزن = ک ف (د ب) اور اگر د پ = س کے

ہو تو د = ک ف س – یعنی جو ہر کا دباؤ جسکی کثافت ف ہی ایک اکائی رقبہ پر

س گہرائی کے نیچے = ک ف س × اکائی دباؤ اور اِسلیے جوہر مین کا دباؤ جسکی کثافت

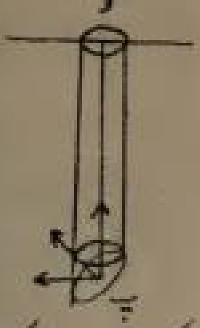
ایک ہو اکائی رقبہ پر اکائی گہرائی کے نیچے = ک × ۱ × ۱ × اکائی دباؤ – اِسلیے ک

اکائی دباؤ = جوہر معین کا دباؤ اکائی گہرائی کے نیچے ∴ اکائی دباؤ = جوہر معین کا دباؤ اکائی گہرائی کے نیچے
جوہر معین کا دباؤ اکائی گہرائی کے نیچے یعنی د = ک ن س ہر جوہر معین کا دباؤ اکائی گہرائی کے
ک

۳۴ - ہم د کو شکل ک ن س سے اکثر تعبیر کیا کرینگے اور چند باتین اوسکی متعلق
بیان کرنی ضروری ہین د رقبہ کے اکائی کے دباؤ کو تعبیر کرتا ہے اور اسلیے
اوسکی قیمت عددی لنبائی کی اکائی پر منحصر ہے علاوہ ازین ک کی قیمت
عددی وقت اور لنبائی کی اکائیون پر منحصر ہے اور قیمت ن کی اور س
جوہر معین پر منحصر ہے جسکی طرف مایع کی نسبت کی جاوی اسلیے د کی عددی قیمت
ان تمام اجزا پر منحصر ہے مثلاً اگر پانی جوہر معین ہو اور ایک سکینڈ وقت
اور فاصلہ کی اکائی ہو تو ایک فٹ پانی کی گہرائی مین جبکہ ن = ۱ اور س
= ۱ تو د = ۳۲ ہو -

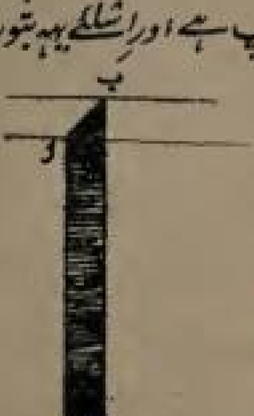
اب ہم جانتے ہین کہ اس عمق مین دباؤ حقیقت مین ایکہزار اونس فی مربع فٹ ہے
اور اسلیے چونکہ د = ۳۲ اکائی وزن کے $\frac{۱۰۰۰}{۳۲}$ اونس ہونے چاہئیں
اسلیے ان اکائیون کے ساتھ اس عمق مین اصل دباؤ ایکہزار ہ ف ہ م اونس ہوگا
اگر ایک پونڈ وزن کی اکائی ہو اور ایک سکینڈ وقت کی اکائی ہو اور پانی جوہر
معین ہو تو ہم معلوم کرینگے کہ $لا^۲ × \frac{۱۰۰۰}{۱۶} = ک = \frac{۳۲}{لا}$ جبکہ لا لنبائی
کی اکائی ہے اور اسلیے $لا^۳ = \frac{۱۶ × ۳۲}{۱۰۰۰}$ ایک فٹ کا -

۳۵ - فرض کرو کہ اسطوانہ ر کے انجام پر کے سطح افقی نہین ہے اور ہ کا
رقبہ ہے اور ہ افق کے ساتھ زاویہ بناتی ہے تو اسطوانہ کی حالت تعادل
مین رکھنے کیلئے اور د کو ر کے نقطہ پر کا دباؤ -



فرض کرنے سے اور اوسکو عمودی اور
افقی اجزا مین تحویل کرنے سے ق ر
جم ه = و ر د پ لیکن ر = ر
جم ه اِسلئے ق = و د پ اور ظاہر ہے
کہ زاویہ ه نے اوسپر کچھہ عمل نہین کیا۔

اِس سے ہمین اوس شکل کا کہ ہر ایک نقطہ پہ کا دباؤ ہر ایک سمت مین یکسان ہوتا ہے دوسرا ثبوت مل سکتا ہے۔ دفعہ ٣٢ کی ثبوت پر یہہ اعتراض ہوسکتا ہے کہ وہ پہ کے سطح افقی مان لی گئی ہے لیکن اگر اسطوانہ اپ کو ایک نہایت باریک اسطوانہ فرض کرین یعنی اوسکا نصف قطر نہبت ہی کم ہو تو یہہ معلوم ہوگا کہ اوسکا وزن ک ف ر د پ ہے اور اِسلئے یہہ ثبوت سطح کی کسی خاص شکل پر منحصر نہین ہے۔



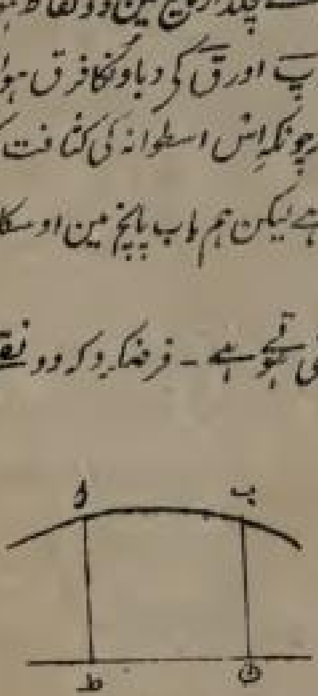
زیادہ تر ثبوت کے واسطے حب ب کو اعلے اور اسفل نقطون ب اور د مین سے گزرتے ہوے دو افقی سطوح کھینچو پھر اگر اسطوانہ کا نصف قطر نہایت کم کردیا جاوے تو یہہ دونون سطحین مطابق ہوجاوینگی اگر س اور س اِن سطحون کی اونچائی پ سے اوپر ہو تو اسطوانہ کا وزن ک ف ر س اور ک ف ر س کے درمیان ہوگا اور اِسلئے ک ف س اور ک ف س کے درمیان ہوگا اور آخر کار جبکہ سطوح مطابق ہوجاوینگے تو د =

ک ن س ؤ

٣٦ کسی بچکدار مایع مین دو سطحونکے دباؤ کا فرق۔

ہم دفعہ ٢٠ مین بیان کرچکے ہین کہ ہوائیات بھاری اجسام ہوتے ہین اِسلئے دفعہ ٣٣ کے ایبسل سے اگر پ اور ق کسی بچکدار مایع مین دو نقاط ہون اور پ ق سے عمودی فاصلہ پر اونچا ہو تو پ اور ق کی دباؤنکا فرق ہوئے استوانہ پ ق کے وزن کے برابر ہوگا اور چونکہ اِس استوانہ کی کثافت یکسان نہین ہے اِسلئے اِسمین ذرا دقت حاصل ہوتی ہے لیکن ہم اب پانچ مین اوسکا مفصل بیان کرین گے ۔ ؤ

٣٧ ۔ ہرایک ساکن مایع کی سطح افقی ہوتی ہے ۔ فرض کرو دو نقطے ط اور ق کو ایک ہی افقی سطح مین مایع کے اندر واقع ہین ط د اور ق ب عمود سطح تک کھینچو تو ط پر کا دباؤ برابر ہے ؤ =



د ط کے اور ق پر کا دباؤ برابر ہے ق ب ق کے لیکن دفعہ ٣٣ کے حکم سے یہ اسمین برابر ہین اِسلئے د ط اور ب ق برابر ہین اور د اور ب ایک ہی افقی سطح مین واقع ہین اِسیطرح سطح مین کوئی نقطہ د اور ب کے ساتھہ ایک افقی سطح مین ثابت ہو سکتا ہے یا اِسطرح سے ثابت کرنا چاہیئے چونکہ ہر ایک افقی سطح کے ہر نقطہ پر کا دباؤ برابر ہوتا ہے اِسلئے اوسکا عکس یعنی ہر نقاط جنمین

کرہ باؤ مساوی ہوا افقی سطح مین واقع ہونگے اور اسلئے تمام نقاط سطح کے جنمین کہ
دباؤ یا تو صفر کے برابر ہے یا کرہ ہوائی کے دباؤ کے برابر ہے ایک ہی افقی سطح مین
واقع ہونگے - ؤ

۳۸ - کرہ ہوائی کا دباؤ ہر ایک مربع انچ پر ۷۰۳ء ۱۴ پونڈ یا قریب قریب
۱۵ پونڈ کے پایا گیا ہے جس سے ہم کسی رقبہ پر کا دباؤ معلوم کرسکتے ہین اور اگر
ایک اکائی رقبہ پر کرہ ہوائی کا دباؤ ہ ہو تو ایسی مائع کی س عمق مین جسکے سطح پر
کرہ ہوائی عمل کرتا ہے دباؤ برابر ہوگا ک ف س + ہ

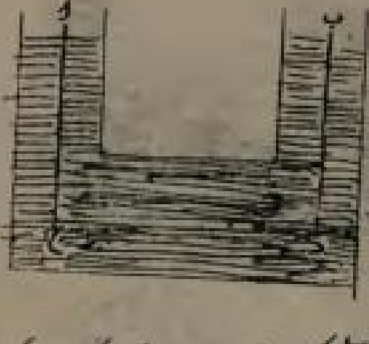
۳۹ - **مثال** - فرض کرو کہ شیشہ کا ایک خالی اسطوانہ دونو سرون پر سے
کھلا ہوا ہے نیچے کے سرے پر ایک بھاری تختہ جو اوس تمام سرے کو ڈھک سکے لگا ہوا
ہے اور یہہ تختہ ایک دھاگے کے ذریعہ سے جو اسطوانہ کے اندر سے گذرتا ہے چلا
گیا ہے - دھاگے کو پکڑکر اسطوانہ کو
پانی کے برتن مین ڈبوؤ تو یہہ معلوم ہوگا
کہ ایک معین عمق مین دھاگہ چھوڑ دیا جاوے
تو بھی تختہ اسطوانہ سے چمٹا رہیگا
کیونکہ پانی کا دباؤ نیچے سے اوسکو سہارےگا



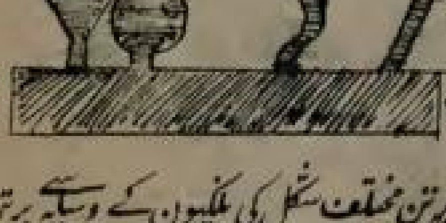
اگر و تختہ کا وزن ہو اور ن اسطوانہ کا نصف قطر ہو تو تختہ کا عمق لا اِس مساوات سے
معلوم ہو جاویگا و = ک ف لا π ن٢ - کرہ ہوائیکا عدم یا وجود اِس عمق پر کچھ
اثر نہ کریگا کیونکہ کرہ ہوائی کے دباؤ کے تختہ پر جو نیچے کی طرف عمل کرتا ہے اوس
دباؤ سے جو اوپر کیطرف عمل کرتا ہے اور پانی کے سطح سے منتقل ہوتا ہے تلافی

ہو جاوے گی ٭

۴۰ - دفعہ ۳۹ مین اگر خط د ب بالکل مایع مین نہ ہو تو ہم اوس وقت بھی دفعہ ۳۹ کے مدد سے اوسکو ثابت کرسکتے ہین کیونکہ د اور ب افقی اور عمودی خطون کے ذریعہ ذریعہ سے جیسے کہ د ج ج ب - ملائے جاسکتے ہین نقطۂ ب پر کا دباؤ برابر ہے ج پر کا دباؤ - ج ب د = ج پر کا دباؤ - د - ج = د پر کے دباؤ کے



۴۱ - اِس سے معلوم ہوتا ہے کہ تمام نقاط جو مایع کے سطح مین واقع ہین اور جنمین دباؤ یا تو صفر ہو یا مستقل کرۂ ہوائی کے برابر ہو ایک افقی سطح مین واقع ہونگے اور یہہ اوس صورت مین بھی درست ہے جبکہ سطح اجسام مصمت کے دخل بیچ مین سے ٹوٹ جاوے اِس قاعدہ کو اِس عبارت مین ہی بیان کیا کرتے ہین کہ مایعات کی سطح افقی ہر ایک صورت مین یکسان رہتی ہے جبکی مثیل شکل ذیل کے تجربہ سے معلوم ہو جاویگی



فرض کرو کہ بہت سے شیشہ کے برتن مختلف شکل کی نلکیون کے وسیلہ برتن ا ب سے ملے ہوئے ہین تو تجربہ سے معلوم ہوگا کہ اگر اِنمین سے کسی برتن مین پانی ڈالا جاوے

جاوے تو پانی برتن و ب کے بھر نیکے بعد ہر ایک شیشہ کے برتنون مین ایک ہی عمودی بلندی تک چڑھیگا اور اگر کسی برتن سے حسب پسند نیکا نکال لیا جاوے تو پانی ہر ایک برتن مین ایک ہی بلندی عمودی تک اوتر جاویگا - ایک نہایت روزمرہ کی تمثیل اِس اصول کے شہرون کے پانی کے نلون مین پائی جاتی ہے کہ کسی بلندی پر حوض بنایا جاتا ہے اور نہان جو اوس نلومین ہوکرکتنی مین پانیکو گھرون کی چھتون پر لے جاتے ہین اور اوس بلندی تک لے جاتے ہین جو کہ حوض کی پانیکی سطح سے اونچی نہ ہو اور یہ نل خواہ سڑک پر لگایا جاوے یا زمین کے اندر بشرطیکہ کوئی حصہ نل کا اصلی سطح سے اونچا نہ ہو ؎

۴۲ - دو ایسے مایعات کا جو باہم نہ مل سکتے ہون سطح مشترک افقی ہوتی ہے - ؎ فرض کرو کہ دو نقطے ط اور ق نیچے کے مایع مین واقعہ ہین اور یہ دونون نقطے



افقی سطح مین ہین خطوط عمودی طا اور قب دونون مایعات کے سطح مشترک سے ج اور د پر ملتے ہین - اب اگر و نیچے کی مایع کی اکائی حجم کا وزن ہو اور وَ اوپر کے کا تو ط پر دباؤ برابر ہے وَ × ج ا + و × ط ج پر کا دباؤ = وَ × ج ط + و × ج ا اور ق پر کا دباؤ = وَ × ق د + و × د ب

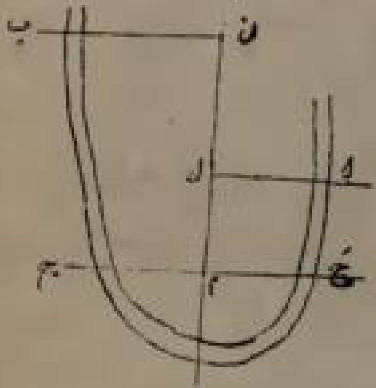
اسلئے وَ × ج ط + و × ج ا = وَ × ق د + و × د ب اور

چونکہ ط ق افقی ہے اسلئے ج ط + ج ا = ق د + د ب -

و مین ضرب دینے سے اور تفریق کرنے سے (وَ - و) × ج ط = (وَ - و) × ق

یا ج ک = ق د اور اسلئے ج د افقی ہے - ث

۳۳ - اگر دو مائعات جو آپس میں نہ مل سکتے ہوں ایک منحنی نلکے میں ہوں تو اون کے اوپر کے سطوح کی سطح مشترک سے بلندیاں اون کی کثافتوں سے نسبت متخالف رکھیں گے



فرض کرو کہ ن و ب دو سطوح ہیں ج سطح مشترک ہے ف اور ق ب ج اور ج د کی کثافتیں ہیں فرض کرو د اور ب اور ج میں سے گزرنیوالے افقی سطوح ایک عمودی خط سے نقاط ن ل م پر ملتے ہیں اور زیادہ کثافت والی مائع میں ج ایک نقطہ ہے کہ اوسے افقی سطح میں واقع ہے جس میں کہ ج ہے ج پر کا دباؤ ک ف + ن م اور ج کا دباؤ = ک ق + ل م اور یہہ دفعہ ۳۲ کی حکم سے مساوی ہیں اسلئے ف + ن م = ق + ل ج یا ن م : ل م = ق : ف

۳۴ - دو غیر مخلوط مائعات ایک ہی برتن میں ہیں تو نیچے والی مائع کے معین گہرائی میں دباؤ معلوم کرنے کا طریقہ



فرض کرو کہ ط نیچے والی مائع میں نقطہ ہے اور ط پ د ایک عمودی خط ہے جو سطح مشترک پ پر ملتا ہے و ط کے گرد ایک نلکی بناؤ اور اوسکو منجمد فرض کرو اگر د ط پر کا دباؤ ہو اور ر ہ اسطوانہ کے

سے کا رقبہ ہو تو ور = د پ ط کا وزن = ک ن د پ ر + ک ن

پ ر (ن اور نَ کثافتین ہین) یا و = ک ن د ب + ک نَ ب ط

یا شکل ج کرو کرد = ک ن ب ط + ب ج کا دباؤ جو = ک ن د ب کا اور

شکل ج سے کسی جسم مائع کی کسی نقطہ کا دباؤ معلوم ہو سکتا ہے خواہ وہ مائع

کیتقدر مختلف کثافتونکے طبقونسے بنا ہو - اور اگر سطح د پر کرہ ہوائی کا دباؤ ٣٣

عمل کرتا ہو تو نقطہ ط کا دباؤ = ک نَ ب ط + ک ن د ب + ٣٣

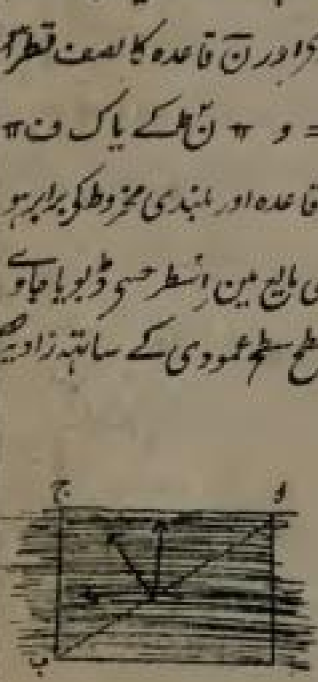
۴۵ - اب ہم کسی مائع کے دباؤ کا کسی سطح مستوی پر عمل کرنے کی صورت بیان کرتے ہین کسی مائع کا دباؤ کسی افقی رقبہ پر مائع کے اوس اسطوانہ کے وزن کے برابر ہوتا ہے جسکا قاعدہ وہ رقبہ افقی ہو اور جسکی بلندی اوس سطح کے نیچے رقبہ کے عمق کے برابر ہو -



اگر س عمق ہو تو ہر ایک نقطہ پر دباؤ = ق س یا ک ن س کے اسلئے اگر ر رقبہ ہو تو اوس رقبہ پر دباؤ برابر ہوگا و س ر کے اور س ر اسطوانہ کا حجم ہوگا -

یہہ معلوم ہوگا کہ اسمین اوس برتن کیو اسطے جسمین کہ مائع ہے کسی خاص شکل کی شرط نہین یہہ نتیجہ اسطور سے بہی نکل سکتا ہے کہ رقبہ ر کی حدود سے سطح تک عمودی خطوط کہینچو اور اوس حصہ مائع کو جو ان حدود مین آگیا ہو منجمد فرض کرو چونکہ مائع محیط کا دباؤ بالکل افقی ہے اسلئے قاعدہ پر کا دباؤ جسم مصمت کے وزن کے برابر ہوتا

چاہیے اور اگر برتن اوس شکل کا ہو جیسے شکل منقوطہ سے ظاہر ہے یعنے
اضلاع سطح رقبہ ز کے عین اوپر واقع ہو تو ہم برتن کو بڑا فرض کرنے سے مایع کو قبہ
ز پر پھیلا ہوا فرض کر سکتے ہین رقبہ ز کے کسی نقطہ کے دباؤ مین فرق نہ آئیگا
اسلئے یہ دلیل شکل آئندہ کے لئے درست ہے مثلاً اگر ایک مجوف مخروط
جسکا راس اوپر کی طرف ہو پانی سے بھرا جاوے اور ن قاعدہ کا نصف قطر ہو
اور ط مخروط کی بلندی ہو تو قاعدہ کا دباؤ = و ۲۲ ن ط کے یا ک ف ۲۲
ن ط کے یعنے اوس سطوانہ کے وزن کے برابر جسکا قاعدہ اور بلندی مخروط کے برابر ہو
۴۶ - اگر ایک مستقیم الاضلاع شکل کا رقبہ کسی مایع مین اسطرح ڈبویا جاوے
کہ اوسکا ایک کنارہ سطح پر نمودار ہو اور اوسکے سطح سطح عمودی کے ساتھ زاویہ
بناتی ہو تو معلوم کرو کہ اوس سطح پر کسقدر دباؤ



ہیرہ ۵ - فرض کرو کہ شکل ذیل ایک عمودی
تراشش ہے جو کہ شکل مستقیم الاضلاع کا جسپہ
عمود وار واقعہ ہے جو پانی کی سطح مین
ہے - اور ضلع و ب (= و) مستقیم الاضلاع
کا تراشش ہے ایک عمودی سطح ب ج نقطہ ب سے کھینچو اور فرض کرو کہ و ج ب مین
جو مایع ہے وہ منجمد ہو گیا ہے تو اوسکا وزن فقط سطح و ب ذ سے سہارا گیا ہے کیونکہ
ب ج کا دباؤ افقی ہے اسلئے اگر و ب کا دباؤ ل ہو جو کہ اوسکی سطح پر عمود وار
ہے تو ل جب ہ = وزن و ب ج کے جو = ½ و × و ج × ب ج لیکن
چونکہ و ج = و جب ہ اور ب ج = و جم ہ اسلئے و ب پر کا دباؤ = $\frac{1}{2}$

وب د² جب ه جم ه اور تمام شکل مستقیم الاضلاع کا دباؤ = ½ وب د²
جم ه جب ه چونکہ = ل جم ه اسلئے ل = ½ وب د² جم ه = وب د ×
½ د جم ه لیکن چونکہ ½ د جم ه شکل مستقیم الاضلاع کے بیچ کے نقطے کے
سطح سے گہرائی ہے اسلئے دباؤ مانع کے اوس سطح کو زیر کے برابر ہے جسکا
قاعدہ شکل مستقیم الاضلاع ہو اور جسکی اونچائی خط وب کے نقطہ تنصیف کے
عمق کے برابر ہے ۔ کیونکہ ل کی سمت افق کے ساتھ زاویہ ه بناتی
ہے اسلئے ل کا افقی جزو = ل جم ه = ½ وب د² جم ه ۔

اب جسم معصت د ب ج ب ج کے افقی دباؤ اور اپنے وزن اور ل کی
مزاحمت کے باعث حالت سکون مین ہے اسلئے ب ج پر کا دباؤ = ل جم ه =
½ وب د² جم² ه = وب د جم ه × ½ د جم ه = و × (ب ج
کا رقبہ) × (ب ج کے نقطہ تنصیف کی گہرائی)

اس سے معلوم ہوا کہ ب ج کیو سطح اور وب کیو سطح ایک ہی قاعدہ ہے
اور اگر ه کو صفر کے برابر فرض کرین تو بھی وہی نتیجہ ہوگا اس نتیجہ کو دو دفعہ آئندہ
مین عموماً طور پر بیان کیا گیا ہے اگرچہ طریقہ بیان مختلف ہے ۔

۷۴ ۔ **کل دباؤ** کسی سیال کا کل دباؤ کسی سطح پر اون تمام عمودی
دباؤن کا مجموعہ ہے جو کہ وہ سیال سطح کے ہر ایک حصہ پر پیدا کرتا ہے

حاصل دباؤ کی تعریف

حاصل دباؤ وہ دباؤ ہے جو کہ اثر مین اون تمام دباؤن کے برابر ہوتا ہے جو مختلف
سمتون مین سطح کے اوپر عمل کر رہے ہین اور جسکو ایک سمت مین عمل کرتے

ہوئے تصور کر سکتے ہیں یا ایک دباؤ کے ہٹا دور کر سکتے ہیں ؛
سطح مستوی کی صورت میں ہر ایک نقطہ پر کا دباؤ ایک ہی سمت میں ہوتا ہے اور کل دباؤ اور حاصل دباؤ ایک ہی ہوتا ہے سطح منحنی کی صورت میں کل دباؤ اون دباؤں کا جبری مجموعہ ہوتا ہے جو کہ سطح پر مختلف سمتوں میں عمل کرتا ہے ؛

۴۸- کسی مایع کا کسی سطح پر کل دباؤ مایع کے اوس اسطوانہ کے وزن کے برابر ہوتا ہے جسکا قاعدہ سطح کے رقبہ کے برابر ہے اور بلندی اوس قبہ کی مرکز ثقل کے مایع کے اوس سطح کے نیچے گہرائی کے برابر ہوتی ہے

فرض کرو کہ سطح بہت چھوٹے چھوٹے رقبوں ر، ر، ر ... میں تقسیم کی گئی ہے اور س، س، س ... ان رقبوں کے مراکز ثقل کی سطح کے نیچے گہرائی ہے۔ ان رقبوں کو بہت چھوٹا بنانے سے ہر ایک کو سطح مستوی فرض کر سکتے ہیں اور انمیں سے ہر ایک پر جدا گانہ دباؤ = و ر س اور و ر س ... اگر ہر ایک رقبہ پر دباؤ یکساں ہوا تو

کل دباؤ = و مجموعہ ر س کا

لیکن اگر س سطح مرکز ثقل کی گہرائی ہو تو س = مجموعہ ر س کا / مجموعہ ر کا اسلیئے کل دباؤ = و س مجموعہ ر کا = و س م اگر م تمام سطح کا رقبہ ہو اور س م اسطوانہ کا حجم ہے اگر مایع کی کثافت ق ہو تو کل دباؤ = ک ق س م

مثال اوّل

ایک مستقیم الاضلاع پانی میں ڈوبا ہوا ہے اسطرح سے کہ اوسکے دو ضلع افقی ہیں اور اوپر کے ضلع کی گہرائی معین ت ہے اور اوسکے سطح عمود سے زاویہ ہ بناتی ہے

فرض کرو کہ ل افقی ضلع ہے اور ب دوسرا ضلع تو مرکز ثقل کی گہرائی = ت + ۲/۱ ب

و ج + ½ ب ج ہ = ½ (و ج + ب ج ہ)

اور چونکہ رقبہ = ذ ب اسلئے کل دباؤ = ½ و (و ج + ب ج ہ) ذ ب

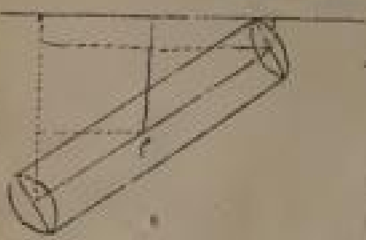
مثال دوم

ایک عمودی اسطوانہ جسکا نصف قطر ن اور
بلندی ط ہے پانی سے بھرا ہوا ہے - سطح اسطوانہ
کے = ۲ π ن ط اب کل دباؤ = ۲ π ن ط ×
× و ½ ط = و π ن ط²

مثال سوم

ایک مجوف مخروط جسکا راس نیچے کی طرف ہے پانی سے بھرا ہوا ہے -
فرض کرو کہ نصف قطر ہے اور ط مخروط کی بلندی -
اگر مخروط کو کاغذ سطح کی شکل مین کہولین تو اوسکی سطح قطعہ دایرہ کی شکل کی ہوگی جسکا
دو چہا ضلع یعنی خط مایل نصف قطر ہے اور قاعدہ کا محیط قوس ہے لیکن قطعہ دائرہ
کا رقبہ برابر ہوتا ہے ½ قوس × نصف قطر کے اسلئے سطح مساوی ہوئی π
ن ج + ½ = پہر مخروط کی سطح ایسے مخروط مضلع کے سطح کی مانند ہوتی
ہے جو مثلثون سے بنا ہوا ہو اور مخروط مستدیر کا راس اور اوسکا راس ایک ہو
اور اونکے قاعدے ایک ایسے کثیر الاضلاع کے ضلعے ہوتے ہین جو دایرہ کے اندر بنائی گئی
ہو اور چونکہ ہر ایک مثلث کا مرکز ثقل پانی کی سطح سے ⅔ گہرائی کے نیچے ہوتا ہے
اس لئے ⅔ ط مرکز ثقل کی گہرائی ہے اور کل دباؤ برابر ہے و ⅔ π ن ط ...

چوتھی مثال



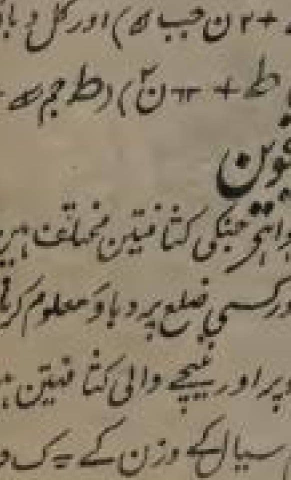
فرض کرو کہ ایک اسطوانہ جو کہ دو نو طرف بند ہے پانی سے بھرا ہوا ہے اور اوسکا محور خط عمودی کے ساتھ زاویہ ھ بناتا ہے۔ مایع کی سطح جو اسطوانہ کے سب سے اونچے نقطہ ب پر ہو کر گذرتی ہے افقی ہے۔

اور ل مرکز ثقل کی گہرائی = ط/۲ جم ھ + ن جب ھ - اب مستوی سطح کا کل باؤ = (۲) و ۲ ن ۲ × ن جب ھ -

(۲) و × ۲ ن ۲ × (ط جم ھ + ن جب ھ) جو کہ = و ۲ ن ۲ (۲ ن جب ھ + ط جم ھ) اور سطح منحنی پر کا کل دباؤ = و ۲ ن ط (ط جم ھ + ۲ ن جب ھ) اور کل دباؤ سطح منحنی اور مستوی سروں کا = و (۲ ن ط + ۲ ن ۲) (ط جم ھ + ۲ ن جب ھ)

مثال پانچوین

ایک مکعب برتن دو ایسے مایعات سے بھرا ہوا ہے جنکی کثافتین مختلف ہین اور حجم ہر ایک مایع کا برابر ہے تو برتن کے قاعدہ پر اور کسی ضلع پر دباؤ معلوم کرنا ہے۔ فرض کرو ق برتن کا ایک ضلع اور ف اور فَ اوپر اور نیچے والی کثافتین ہین فَ بہ نسبت ف کے بڑا ہے۔ قاعدہ کا دباؤ = تمام سیال کے وزن کے = ک فَ ق۳/۲ + ک ف ق۳/۲



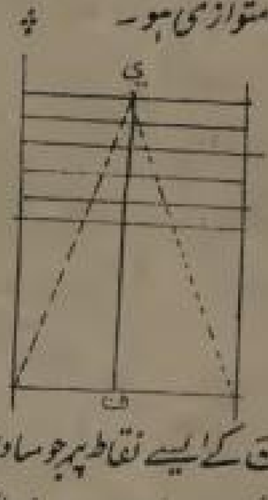
ھ ب ج پر کا دباؤ = ک ف ق۲/۲ × ق/۲ = ...

کی ن وکی دور رحصہ ق ج کا دباؤ معلوم کرنے کے لئے ا ع ق ج کے بجائے ستونکا نوزن جو
ولا ع ج بھر دانش تبدیل سے ق ج کے کسی نقطہ پر دباؤ مین فرق نہین پڑیگا اگر
ب وقتی سطح ہو تو ق ج ب = ق ن ج ب = ق ج/۲

اور ق ج کے مرکز ثقل کی گہرائی ب کے نیچے = ب ج + ج/۲ = ج/۲ (۱ + ۲ق ف/ق ج)
اسلئے ق ج پر دباؤ = ک ق و/۲ × ج/۲ (۱ + ۲ق ف/ق ج) = [illegible]

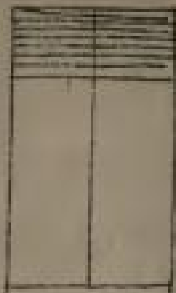
۴۹ - کسی سطح رقبہ کا مرکز دباؤ وہ نقطہ ہے جسپر سطح رقبہ کی سیال دباؤ کا حاصل عمل کرتا ہے - ٭

فرض کرو کہ ایک مستقیم الاضلاع (ا ب ج د) ما ئع مین غرق ہے اور اوسکا ایک ضلع (ا د) سطح پر ہے تو مرکز دباؤ معلوم کرو - تمام رقبہ کو بہت بہت چھوٹے (ن) مساوی حصون مین ایسے افقی خطون سے جو یکسان فاصلہ پر واقع ہون تقسیم کرو جنمین سے ہر ایک ا د کے متوازی ہو -



چونکہ دباؤ ہر ایک خط پر اوسکے نقطہ تنصیف پر عمل کریگا اور سطح سے نیچے گہرائی کے متناسب ہوگا اِسلئے ہکو ایسے متوازی طاقات کے نظام کا مرکز دریافت کرنا ہے جو کہ سطح پر عمود وار عمل کرتے ہین -

خط ی ف کے ایسے نقاط پر جو مساوی فاصلہ پر واقع ہین اور ی کے فاصلہ سے
چونکہ دباؤ کی بلندی کا باعث فقط گہرائی ہے جو کہ نسبت ۱ - و ۲ و ۳ ۰۰۰ ن سے واقع ہین اِسلئے خطوط تنصیف پر دباؤ = ق و ۲ق و ۳ق ۰۰۰ ن ق -



فرض کرو کہ ط بلندی ہے پھر ایک خط بعض حصے کے گہرائی برابر ہے ط/ن ، ۲ط/ن ، ... ن ط/ن

اور چونکہ ق و ۲ق و ۳ق و ن ق طاقات متوازی ہین اسلئے مرکز دباؤ کی گہرائی

= مجموعہ (و ط) / مجموعہ (و)

= (و × ط/ن × ۱ + و × ۲ط/ن × ۲ ... ن و × ن ط/ن) / (و + ۲و + ۳و ...... ن و) = ط/ن (۱² + ۲² + ۳² ..... ن²) / (۱ + ۲ + ۳ ..... ن)

= ط/ن × ن (ن + ۱)(۲ن + ۱)/۶ ÷ ن (ن + ۱)/۲ = ط/ن × ن(ن + ۱)(۲ن + ۱) / ن(ن + ۱)

= ط × (۲ن + ۱)/۳ن = ط (۲ + ۱/ن)/۳

اگر ن کو بہت بڑا عدد فرض کرین تو ۱/ن کو ہم جسقدر چاہین چھوٹا کر سکتے ہین اسلئے ۱/ن کو نظرانداز کر سکتے ہین تو ط (۲ + ۱/ن)/۳ = ۲/۳ ط۔

نتیجہ۔ اسطرح سے ایک ایسے مثلث کا مرکز دباؤ جسکا ایک زاویہ سطح مین واقع ہو اور اوسکا قاعدہ افقی ہو یا ایک ایسے مثلث کا جسکا قاعدہ پانی کی سطح مین ہو معلوم کر سکتے ہین اول صورت مین مرکز دباؤ کا فاصلہ مائع کی سطح سے ۳/۴ اور دوسری صورت مین ۱/۲ گہرائی نقطہ زیرین مثلث کے برابر ہوگا

مثلث جسکا راس اوپر کی طرف ہے

ب ج کے تنصیف کرو اور د کو ملاؤ۔ ب ج کے متوازی خطوط سے مثلث و ب ج بے شمار حصص مین تقسیم کیا گیا ہے اور ان خطوط کی مقدار ۱ و ۲ و ۳ ....



اور اسلیے اوس سیالی دباؤ کے مقدار بھی
جو ان خطوط پر عمل کرتی ہے نسبت ۱ و ۲ و
۳ ..... ن مین زیادہ ہوتی جائیگی علاوہ
اوسکے دباؤ کے اضافت کا باعث ہر ایک
خط کے مرکز کے گہرائی ق سے ہے جو ۱ و ۲ و ۳ .... ن کی نسبت مین ہے اسلیے
ان دونون باعثون سے دباؤ نسبت $۱^۲$ و $۲^۲$ و $۳^۲$ .... $ن^۲$ مین مختلف ہوتا ہے
فرض کرو کہ دباؤ خطوط کے وسط مین عملکرتا ہے اور اسلیے تمام خطوط کا دباؤ خط ق و مین
عمل کرتا ہے = ط

اسلیے دباؤ $۱^۲$ و و $۲^۲$ و و $۳^۲$ و ..... $ن^۲$ و ق سے $\frac{ط}{ن}$ $\frac{۲ط}{ن}$ $\frac{۳ط}{ن}$
..... $\frac{ن ط}{ن}$ فاصلہ پر جداگانہ عمل کرتے ہین اسلیے دباؤ کے مرکز کا عمق

$$= \frac{۱^۲ و \frac{ط}{ن} + ۲^۲ و \frac{۲ط}{ن} + ۳^۲ و \frac{۳ط}{ن} \ldots ن^۲ و \frac{ن ط}{ن}}{۱^۲ و + ۲^۲ و + ۳^۲ و \ldots ن^۲ و}$$

$$= \frac{\frac{ط}{ن}\left(۱^۳ + ۲^۳ + ۳^۳ \ldots ن^۳\right)}{۱^۲ + ۲^۲ + ۳^۲ \ldots ن^۲}$$

$$= \frac{\left\{ن(ن+۱)\right\}^۲}{۲^۲} \times \frac{۶}{ن(ن+۱)(۲ن+۱)}$$

$$= \frac{۳ ط (ن+۱)}{۴ن + ۲} = \frac{۳ ط (۱ + \frac{۱}{ن})}{۴ + \frac{۲}{ن}}$$

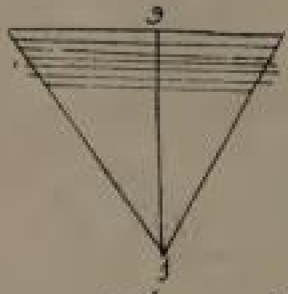
اگر ن کو بہت بڑا عدد فرض کرین $\frac{۱}{ن}$ و $\frac{۲}{ن}$ لائق محسوب ہونیکے نہین اسلیے

$$= \frac{۳ ط}{۴} = \frac{۳}{۴} ط$$

مثلث جسکا راس نیچے کیطرف ہو

بیان دباؤ کے اختلاف کو دو باتون مین

(۱) خطوط کی مقدار مین نسبت



ن رن - ۱ و ن - ۲ ۰۰۰ ۲ وامین - کمی ہوتی جاوے گی اسلئے دباؤ کے مقدار مین بھی اِسی نسبت سے فرق پڑیگا - تو

(۲) دباؤ کی مقدار و کے نیچے عمق پر منحصر ہے جو کہ نسبت ۱ و ۲ و ۳ ۰۰۰ ن مین ہے

دباؤ = ۱ و ن د و ۲ (ن - ۱) د و ۳ (ن - ۲) و ۰۰۰۰ ۱ لا ن د

فرض کرو کہ دباؤ خط د و مین عمل کرتا ہے اور ہر ایک خط کا عمق و سے جداگانہ =

ط/ن و ۲ط/ن ۳ط/ن ۰۰۰۰۰۰ ن ط/ن اِسلئے مرکز دباؤ کا عمق =

۱ لا ن و ط/ن + ۲ (ن - ۱) ط ۲/ن و ۳ (ن - ۲) ط ۳/ن ۰۰۰۰ ۱ لا ن ط/ن

=

۱ + ن و + ۲ (ن - ۱) د + ۳ (ن - ۲) و ۰۰۰ ۱ لا ن د

= ط/ن (۱، ۱ + ۲، ۲ (ن - ۱) + ۳، ۳ (ن - ۲) ۰۰۰۰۰ ن ۲

۱ لا ن + ۲ (ن - ۱) ۳، ۱ (ن - ۲) ۰۰۰۰ ۱ لا ن

سلسلہ کے جمع کرنے سے حاصل ہوتا ہے ط لا ن ۲ ط / ۲ اگر ن کو بہت بڑا عدد فرض کرین تو = ط/۲

۵۰ طالبعلم اب اچھی طرح سے سیال دباؤ کی ماہیت کو سمجھ جاویگا اور اوسکو معلوم ہو جاویگا کہ کسی سیال کا عمل اوسکے مقدار پر منحصر نہین ہے بلکہ اوسکے اجزا کی

ترتیب اور رقبہ پر ہے یاد رکھنا چاہیئے کہ ہر جگہ دار سیال یا مایع کی سطح ہمیشہ وہ افقی سطح ہوتی ہے جو کہ سیال کے سب اونچے منقطہ میں سے کھینچا جاوے اور دباؤ کا انحصار سطح سے نیچے ہونے پر ہے ؤ

مثلاً نہر کے کنارے پر کو اثر نہ از میں پھیلا ہوا پانی کو اوپر پر اسقدر اثر نہیں رکھتا جسقدر کہ پانی کے سطح کی بلندی ؤ

سوالات متعلقہ باب ۳

(۱) برتن میں مایع کے ڈالنے سے اوس برتن کے قاعدہ کے دباؤ میں کیا فرق پڑتا ہے ؤ

(۲) کسی تالاب میں ۱۰۰ فیٹ کی گہرائی میں دباؤ معلوم کرو اور اگر کرہ ہوائی کا دباؤ بھی حساب میں لایا جاوے تو کیا ہوگا ؤ

(۳) اس بیان کی تشریح کرو کہ مایعات کی رو سے سطح ہمیشہ افقی ہوتی ہے ؤ

(۴) پانی کا ایک حوض ایک مکان کی صحن سے ۲۰۰ فیٹ اونچا ہے تو ایک نل میں جو صحن سے ۳۰ فیٹ اونچا ہے کسقدر دباؤ ہوگا۔ ؤ

(۵) تین مایعات جو آپس میں نہیں مل سکتے ایک برتن میں بھرے ہوئے ہیں ثابت کرو کہ اون کی سطوح مشترک افقی ہیں اور سب سے نیچے والے مایع کی گہرائی میں دباؤ معلوم کرو ؤ

(۶) ایک متساوی الاضلاع مثلث کی شکل کا رقبہ پانی میں غرق ہے اور ایک ضلع جو ایک مثلث ہے سطح پر ہے تو دوسرے دباؤ کیا ہوگا۔ جواب پونڈ میں ہو۔

(۷) کُل دباؤ اور حاصل دباؤ مین کیا فرق ہے بیان کرو

(۸) ایک مجوف مخروط جسکا راس اوپر کی طرف ہے پانی سے بھرا ہوا ہے تو اوسکی سطح منحنی پر کُل دباؤ معلوم کرو ؎

(۹) ثابت کرو کہ کسی سطح رقبہ کے مرکز دباؤ کی گہرائی اوس رقبہ کے مرکز ثقل کی گہرائی سے ہمیشہ نیچے چاہیئے ؎

(۱۰) ایک ایسی مثلث کا مرکز دباؤ معلوم کرو جسکا راس پانی کی سطح مین ہے اور قاعدہ افقی ہے - ؎

(۱۱) ایک مستقیم الاضلاع کا ایک ضلع پانی کی سطح مین ہے اسکو ایک افقی خط سے ایسے دو حصص پر تقسیم کرو جنپر دباؤ مساوی ہو ؎

(۱۲) اوسی مستقیم الاضلاع کو خطوط افقی کے ذریعہ سے ن حصص پر تقسیم کرو جنپر دباؤ برابر ہو ؎

(۱۳) ایک مثلث کا قاعدہ افقی ہے اور اوسکا راس سطح مین ہے اوسکو ایک خط افقی کے ذریعہ سے ایسے دو حصون پر تقسیم کرو جنپر دباؤ برابر ہو ؎

امثلہ باب سوم

(۱) دو مساوی عمودی اسطوانی جو ایک افقی میز پر قائم ہین ایک نلکے کے ذریعہ سے ملائے گئے ہین جو میز سے متصل ہو کر گذرتے ہے اور وہ اسطوانی جزو دی پانی سے پُر ہین - ایک اسطوانہ مین پانی ہے اور اوس سے ملے ہوئے وزن معینہ کے ایک خوب مضبوط اور تنگ ڈاٹ ہے تو اوسکی اعتدال کا محل دریافت کرو ؎

(۲) ایک برتن کہ جو پانی سے بھرا ہوا ہے اوپر کے رُوئی سطح مربع کی شکل کی ہے جسکا ضلع دو فیٹ ۶ - انچ ہے اور ایک نلکی جو اوس برتن کے اندر تک پہنچی ہے

۱۰ فیٹ کی اونچائی تک پانی سے بھری ہوئی ہے تو معلوم کرو کہ برتن کے سرپوش پر کتنا
وزن رکھنا چاہیئے جو پانیکو نکلنے نہ دیوے - مکعب فٹ پانیکا وزن ۱۰۰۰ - اونس ہے
- جواب پونڈمین ہو ؎

(۳) ایک متوازی الاضلاع مایع مین غرق ہے اور ایک ضلع روئی سطح پر ہے تو معلوم
کرو کہ اِس متوازی الاضلاع کے ایک انجام سے کسطرح خط کھینچین جو متوازی الاضلاع کو ایسے دو حصون مین
منقسم کرے جنپر دباؤ برابر ہو ؎

(۴) ایک باریک نلکی ا ب ج خمیدہ ہے اِسطرح کہ ا ب اور ب ج اوسکے حصے
سیدھے ہین اور ایک دوسرے پر عمود وار ہین - نلکی اِسطرح سے رکھی ہوئی ہے کہ ہر ایک
شاخ سطح عمودی سے یکسان میلان رکھتی ہے اور ہر ایک شاخ مین جداگانہ دو مایعات کے
مساوی مقدار جنکی کثافتون مین ۲ اور ۱ کی نسبت ہے ڈالی گئی ہے تو اوسکے
مشترک سطح کی اونچائی ب سے اوپر معلوم کرو ؎

(۵) ایک صاف عمودی اسطوانہ جو اونچائی مین ایک پونڈ ہے اور جسکا قطر بھی ایک
فٹ کا ہے پانی سے بھر گیا ہے اور ۲ پونڈ وزن والی ڈاٹ کے ذریعہ سے بند
کیا گیا ہے تو اوسکے سطح منحنی پر دباؤ معلوم کرو ؎

(۶) اگر ایک گولہ جسکا وزن ایک پونڈ ہو ایک تار کے ذریعہ سے جو ڈاٹ مین بندھا
ہوا ہو پانی مین لٹکایا جاوے اور پانی اور اوس دھات کے اوزان مخصوص مین
۱ و ۸ کی نسبت ہو تو معین گہرائی پر اور سطح منحنی پر دباؤ معلوم کرو ؎

(۷) ایک اسطوانہ نما برتن جو ایک میز پر قایم ہے پانی سے پُر ہے اور ایک
ٹکڑا دہات کے مقدار معین کا جو ایک تار کے ذریعہ سے سہارا ہوا ہے پانی مین ڈبویا

گیا ہے تو قاعدہ پر کے دباؤ مین کیا فرق پڑیگا - ؎

اوّل - جبکہ برتن بھرا ہوا ہے ؎

دوم - جبکہ بھرا ہوا نہین ہے اور دونسی صورتون مین مقدار فرق کی کیا ہوگی ؎

(۸) ایک مجوف اسطوانہ جسکے دونو سرے بند مین پانی سے بھرا ہوا ہے ہم اوسکو اوسطح سے پکڑے ہوئے ہین کہ اوسکا محور افقی ہے - اگر تمام کل دباؤ اوسکی سطح پر مع سطح انجامون کے سیال کے دباؤ سے ۳ گنا ہو تو اسطوانہ کی قطر اور لمبائی کا مقابلہ کرو ؎

(۹) ایک مثلث ا ب ج عمود وار ایک مایع مین غرق کیا گیا ہے اسطرح کہ زاویہ ج روئی سطح پر ہے اور اضلاع ا ج اور ب ج روئی سطح سے یکسان میلان رکھتے ہین تو ثابت کرو کہ زاویہ ج کے اندر سے جو خط عمودی کھینچا جاویگا وہ مثلث کو ایسے دو حصون مین تقسیم کریگا جنکے سیال دباؤ مین ب ج² + ۳ د ج ب اور د ج² + ۳ د ج ب کی نسبت ہے

(۱۰) ایک مثلث سیال مین غرق ہے اور اوسکا ایک ضلع روئے سطح پر ہے تو مثلث کے اوس نقطہ کا محل دریافت کرو کہ اگر اوس سے اور زاویون کی درمیان خط ملائے جاوین تو مثلث ایسے تین مثلثون مین تقسیم ہو جاوے کہ اونمین سے ہر ایک پر سیال دباؤ یکسان ہے - ؎

(۱۱) ضلع د ب مثلث د ب ج سیال کے روئے سطح پر ہے اور ایک ایسا نقطہ و ا ج مین لیا گیا ہے کہ مثلث کے ب ا و اور ب و ج پر دباؤ برابر مین تو د و اور و ج کی نسبت دریافت کرو ؎

(۱۲) دو سیالات مین جو ملتے نہین ہین جنکے اوزان مخصوص ۱-۲ اور ۳-۰۰۰ کی نسبت ہے

بھاری کے اوپر قایم ہے اور اوسکی گہرائی ۸ - انچ ہے - ایک مربع عمود دار اوسمین غرق
کیا گیا ہے اسطرح کہ ایک ضلع اوسکا اوسکے سطح پر ہے - اگر مربع کے اون حصون پر جو دونو
سیالات پر واقع ہین دباؤ یکسان ہو تو ضلع کی مقدار معلوم کرو ژ

(۳) ایک عمودی اسطوانہ مین تین غیر لچکدار سیالات کے مساوی حصے موجود ہین او
اون کی کثافتین جداگانہ ف و ۲ ف و ۳ ف ہین - سب سے ہلکا سیال سب سے
اوپر ہے اور سب سے بھاری سب سے نیچے - اسطوانہ کے سطح منحنی کے اون حصون پر جو
جداگانہ ہر ایک سیال سے متصل ہین کل دباؤ معلوم کرو ژ

(۴) ایک باریک نلکے مین جو دایرہ شکل مین خمیدہ ہے دو مختلف ثقیل سیالات کے مقادیر معین
ہین اگر دونون ملکر آدھے نلکے کو روکتے ہین تو اعتدال کا محل دریافت کرو ژ

(۵) ایک مخروطی اسطوانہ مجسم کا حصہ عمودی سیالات دو مختلف حالتون مین ایکدوسرے
کا متمم ہوتا ہے - اور ایک حالت مین د دو انجامون پر کے دباؤ کے فرق کے
برابر ہے اور دوسری جماعت مین د ۲ کے تو ثابت کرو کہ سیال علیحدہ کردہ شدہ کا

(۶) ایک عمودی اسطوانہ مین سیال کیمقدار معین ہے جسکی گہرائی قاعدہ مدور کے قطر کے برابر
ہے ایک کرہ جسکا وزن مخصوص سیال کے وزن مخصوص سے چارگنا ہے اور نصف
قطر اوسیقدر ہے جسقدر کہ اسطوانہ کا ہے سیال کے اوپر رکھا گیا ہے اور سیال اوسکو
سہارتا ہے اگر کرہ اسطوانہ مین ٹھیک ٹھیک آجاوے تو بتلاؤ کہ اسطوانہ کے سطح
منحنی پر دباؤ کی زیادتی کسیقدر ہوگی ژ

(۷) تین سیالات جنکے کثافتین سلسلہ اعدادی مین ہین ایک نصف مدور نلکے
مین جسکا قطر افقی ہے بھرے ہوئے ہین - فرض کرو کہ سطح مشترک مین سے

ایک کی گہرائی دوسرے کی گہرائی سے دو چند ہے ؛

(۱۸) ایک چھوٹے اُسطوانہ نما نلکے نصف دایرہ کی شکل مین خمیدہ ہے اور اِسطرح قایم ہے کہ اُسکا قطر افقی ہے اور نلکے کے اندر ایک ڈاٹ ہے جو اوپر نیچے اوتر سکتی ہے ۔ دو سیالات جن کی کثافتین ف اور ف' ہین نلکے کے دونون انجاموں مین جدا جدا ڈالی گئی ہین تو جبکہ ڈاٹ عمود وار ہے تو نیچے والے سیال کی سطح خط افقی سے $\frac{ق}{۴}$ نیچے ہے تو اوپر والے سیال کا فاصلہ معلوم کرو ؛

(۱۹) ثابت کرو کہ جون جون رقبہ مستطح عمود وار کسی مایع مین غرق ہوتا جاتا ہے تو دباؤ کا مرکز مرکز ثقل کے پاس آتا جاتا ہے اور آخرکار اوس سے مطابق ہو جاتا ہے

(۲۰) ایک مستقیم الاضلاع رقبہ کا عق معین تک پانی مین غرق کیا گیا ہے اِسطرح کہ اوسکی سطح عمود وار ہے اور اوسکے دو ضلعے افقی ہین تو دباؤ کا مرکز دریافت کرو ؛

(۲۱) ایک ایسے مثلثی رقبہ کا مرکز دباؤ معلوم کرو جسکا ایک ضلع مایع کے روی سطح پر ہو ؛

(۲۲) ایک نہر کے پل کے کواڑ پر ایک طرف پانی کے گہرائی دوسری طرف کی نسبت دو چند ہے ۔ فرض کرو کہ نقاط زاویہ پر وہ کواڑ بند ہے تو اُن نقاط پر دباؤ کیا ہوگا ؛

(۲۳) ایک عمودی اسطوانہ مین دو مایعات کی مقدار مساوی ہے ۔ اگر دونون مایعات کا ثقل و باؤ اسطوانہ کے سطح منحنی پر جداگانہ آ اور ت کی نسبت مین ہے تو اون کی کثافتونکا مقابلہ کرو ؛

(۲۴) اگر ایک سکنڈ وقت کی اکائی ہو تو طول کی اکائی کیا ہوگی اگر مساوات د = ک ف

مین دباؤ پونڈ مین ہو اگر فرض کرین کہ جوہر معین کے حجم کی اکائی کا وزن ۱۲ پونڈ ہے ؟

(۲۵) اگر آب مقطر کی کثافت اکائی کثافت ہو اور ایک فٹ فی سکنڈ سرعت کی اکائی تو فاصلہ اور وقت کی اکائیان معلوم کرو تاکہ مساوات د = ک ث س مین دباؤ اونس مین نکلے ؟

(۲۶) اگر ایک گز طول کی اکائی ہو تو وقت کی اکائی کیا ہوگی تاکہ مساوات د = ک ث س مین دباؤ پونڈ مین نکلے - ایک اکائی حجم جوہر معین کا وزن برابر ایک پونڈ کے ہے ؟

(۲۷) ایک کرہ جسکا نصف قطر ۲ انچ ہے ایک پانی کے پیپے کی تہ مین پڑا ہوا ہے تو عددی قیمت اوسکی زدو سطح پہ کے دباؤ کی معلوم کرو اگر ایک فٹ طول کی اکائی ہو اور پانی کی کثافت کثافت کی اکائی ہو اور $\frac{1}{2}$ سکنڈ وقت کی اکائی ہو ؟

(۲۸) ایک مثلث نما منشور مجسمہ جسکے رخون کے بیچ مین زاویہ ق د، ق ہ، ق و ہین بالکل پانی مین غرق ہے اور اوسکے کنارے افقی ہین اگر پ، ق، ر تینون رخون پر جداگانہ دباؤ ہون جو زوایا ق د، ق ہ، ق و کے مقابل واقع ہین تو ثابت کرو کہ پ جم ق د ، ق جم ق ہ ، ر جم ق و کی مقدار غیر متبدل ہے جب تک کہ منشور کے مرکز ثقل کی گہرائی ... نہین بدلتے ؟

(۲۹) ایک مکعب برتن کہ جو ایک افقی سطح پہ قایم ہے عمودی اطراف مین سے ایکطرف جمی ہوئی نہین ہے اور وہ چول کے گرد جو تہ مین واقع ہے پھر سکتا ہے - اگر ایک حصہ مائع کا جو حجم مین $\frac{1}{2}$ مکعب کے برابر ہو برتن مین ڈالا جاوے تو غیر قایم طرف قایم ہو جاویگی اور افق کے ساتھ ۴۵ درجے کا زاویہ بناوے گی

توطرف کے وزن کا برتن کے اندر کے مائع کے وزن کے ساتھ مقابلہ کرو ؎

(۳۰) ایک مکعب صندوق جو پانی سے بھرا ہوا ہے ایک بھاری اور موزون سرپوش سے ڈھکا ہوا ہے اور یہہ سرپوش صاف چولون کے ذریعہ سے ایک کنارہ پر قایم ہے تو اون زاویون کا مماس بتلاؤ جو اوسوقت پیدا ہونگے جبکہ ہم صندوق کو ہر ایک کنارہ پر سرکاؤ کے اوٹھاوین تاکہ پانی نہ نکلنے لگے ؎

باب چہارم

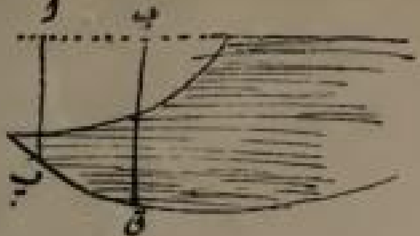


(۵۱) کسی مائع کا سطح پر عمودی حاصل دباؤ معلوم کرو۔

فرض کرو کہ پ ق ایک حصہ سطح کا کسی مائع سے متصل ہے جو حالت سکون مین رہتا ہے - ب ق کی حدود سے سطح و ب تک خطوط عمودی کھینچو جو کہ مائع کے مقدار کو گھیر لیوین مائع محیط کا دباؤ اِس جسم پر بالکل افقی ہے اور اِسلئے ظاہر ہے کہ جسم کے وزن کو سطح پ ق کے مزاحمت نے سنبھال رکھا ہے اِسلئے اِس مزاحمت عمودی کا جزو جو عمودی دباؤ کے مقدار مین مساوی اور سمت عمل مین مخالف ہے جسم و ب ق پ کے وزن کے برابر ہونا چاہیئے ؎

باب گزشتہ کی دفعہ ۵۴ مین یہہ قاعدہ اوس صورت مین بھی درست ہے جبکہ خط منحنی و ب حقیقت مین

مایع مین واقع ہو یا اوس سے افقی سطح مین واقع ہو جو مایع کے اعلےٰ ترین نقطہ مین سے



ہو کر گذری اسلیے یہہ نتیجہ
نکلتا ہے کہ عمودی حاصل
دباؤ مایع محاط کے وزن کے
کے برابر ہے ؏

۵۲ - علاوہ اوسکے اور صورتین بھی غور طلب ہین ؏

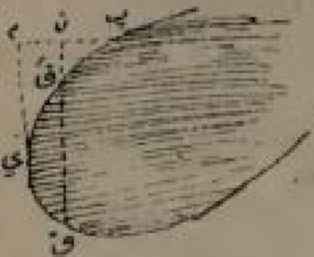
(۱) جبکہ مایع سطح پر اوپر کی طرف عمل کرے - اس صورت مین فرض کرو کہ و ب خط منحنی ہے جو کہ ب ق کے گرد عمودی خطوط کے کھینچنے سے پیدا ہوا ہے اور اوسکے اندر کی مایع کو تصور کرو کہ علیحدہ کر لیا گیا ہے اور ب ق کے بیرونی رخ پر اوس سیال کا دباؤ جبکی کہ ب سطح ہے عمل کرتا ہے - یہہ معلوم ہوگا کہ ب ق کے کسی خط پر دباؤ مقدار مین اوسی قدر ہے جسقدر کہ پہلے تہا لیکن سمت مین اب مخالف ہے - اسلیے عمودی حاصل دباؤ اوسیقدر ہے صرف یہہ فرق



ہے کہ اب وہ نیچے کی جانب عمل کرتا ہے
او قاعدہ مذکورہ بالا کے حکم سے وہ
و ب پ ق کے وزن کے برابر ہے
اسلیے پ ق پر عمودی دباؤ اوپر کیطرف
بدستور سابق اوس مایع کے وزن کے برابر ہے جو کہ اوسکے اوپر ہے یعنے
جو مایع پ ق اور سطح کے بیچ مین واقع ہے

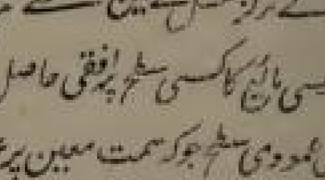
دوسری صورت جبکہ دباؤ کچھہ اوپر کیطرف عمل کرے اور کچھہ نیچے کیطرف

جیسے کہ ب ی ق پر ق ن ق کو عمود ڈالو کھینچو اور ق ی ق اور ق پ پر
علیحدہ علیحدہ دباؤ تصور کرو



وہی دلیل سے عمودی دباؤ
ق ی ق پر نیچے کی طرف پر
اور اوس مائع کے وزن کے برابر
ہے جو کہ سطح اور عمودی سطح
ق ق ن کے درمیان واقع ہے اور اس دباؤ اور پ ق کے اوپر کی طرف عمل
کرنیوالے دباؤ کا فرق سطح پ ق کے عمودی حاصل دباؤ کے برابر ہے ۔ تو
تمام صورتون مین حاصل عمودی دباؤ کا خط عمل وہ عمودی خط ہوتا ہے جو کہ مائع
کے مرکز ثقل کے بیچ مین سے ہو کر گذرتا ہے

۵۵ کسی مائع کا کسی سطح پر افقی حاصل دباؤ سمت معین مین معلوم کرنا ۔
ایک معین عمودی سطح جو کہ سمت معین پر عمود وار ہو بناؤ اور سطح پ ق کے خطوط
حدود مین سے افقی خط کھینچو جو کہ عمودی سطح سے خط منحنی و ب مین ملتے ہین اگر
اس مائع کو جو ان خطوط کے اندر گھیرا ہوا ہے جسم مصمت فرض کرین
جو کہ اپنے وزن اور اوس سیال دباؤن
سے جو کہ اوسکے سطح منحنی پر عمل کرتے
ہین اور سطح عمودی کے متوازی ہین
اور سطح و ب اور پ ق کے



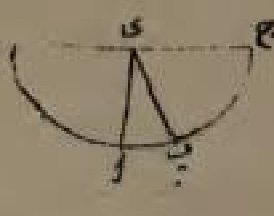
سیال دباؤن کے باعث حالت اعتدال

مین ہے اسلئے حالت اعتدال کیلئے ضروری ہے کہ پ ق کی نزدست کا افقی جزو و ب کے دباؤ کے برابر ہونا چاہیئے اور و ب کا دباؤ = (ا ب کا رقبہ) (و ب کے) خط تنصیف کی گہرائی سطح سے - اور خط عمل وہ خط افقی ہوگا جو و ب کے دباؤ کے مرکز مین سے گذرتا ہے ؎

۵۴ - اب ہم کسی مائع کے کسی سطح پر حاصل دباؤ کو سمت اور مقدار مین معلوم کر سکتے ہین کیونکہ ہم افقی اور عمودی دباؤ جداگانہ معلوم کر سکتے ہین اور اوس سے علم سکون کے رو سے حاصل کی مقدار اور سمت معلوم کر سکتے ہین ؎

مثال اوّل

ایک برتن جو شکل مین کھلے ہوئے نصف اسطوانہ کے مانند ہے اور جس کے مہرے عمودی ہین پانی سے بھرا ہوا ہے - اگر ایک عمودی سطح جو کہ اوس اسطوانہ کی محور مین سے ہو کر گذرے اس اسطوانہ کو دو حصون مین تقسیم کریے تو معلوم کرو ہر ایک حصہ پر کیا دباؤ ہوگا - ؎



فرض کرو ق کہ اسطوانہ کی بلندی ہے اور ن اوسکا نصف قطر ہے اور یہہ شکل جو کتاب مین درج ہے ایک عمودی تراش ہے جو کہ اسطوانہ کی لنبائی کے نقطہ تنصیف ق مین ہو کر گذرتا ہے ؎

و ج پر حاصل عمودی دباؤ = و ج ی سیال کے وزن کے = و ط $\frac{\pi}{4}$ ن ق
اگر و ایک اکائی مجسم کا وزن ہو ؎

اور ج پر حاصل دباؤ = اوس حصہ عمود یکے دباؤ کے جوکہ کاغذ کے سطح پر عموودار ہے یعنے اوس مستقیم الاضلاع کے دباؤ کے جسکے اضلاع ط اور ن ہیں = و ن ط $\frac{ن}{۲}$ = ½ و ن² ط، اسلئے زاویہ جوکہ حاصل دباؤ افق کے ساتھ بناتا ہے مساوات ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے۔ ؎

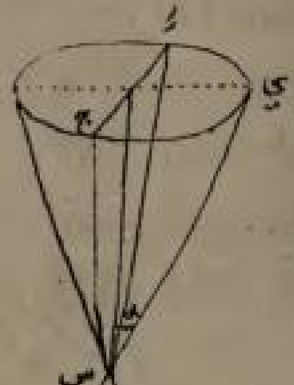
$$\text{سن ه} = \frac{\frac{1}{2}\ \text{و}\ \pi\ \text{ن}^2\ \text{ط}}{\frac{1}{2}\ \text{و}\ \text{ن}^2\ \text{ط}} = \frac{\pi}{2}$$

علاوہ ازین چونکہ ہر ایک نقطہ کا دباؤ اوس سمت مین عمل کرتا ہے جوکہ اسطوانہ کے محور مین سے گزرتی ہے، اسلئے حاصل باؤ اوس خط مین عمل کرتا ہے جوکہ محور مین سے گزرتا ہے اور اگر ب ی ج = سن $^{-1}$ ($\frac{\pi}{2}$) تو نقطہ پ منحنی کا مرکز دباؤ ہے

مثال دوم

ایک مجوف مخروط جسکا راس نیچے کی طرف ہے پانی سے بھرا ہوا ہے اگر ایک عمودی سطح کے ذریعے جوکہ اوسکے محور مین سے ہوکر گذرے اوسکے دو حصے کئے جاوین تو معلوم کرو کہ ہر ایک حصہ پر حاصل باؤ کیا ہوگا ؎

فرض کرو کہ ن قاعدہ کا نصف قطر ہے اور ۲ ه زاویہ راسی ہے اسلئے مجسم = ⅓ π ن² م حصہ وی س ج پر حاصل عمودی دباؤ = ½ سیال کے وزن کے = ⅙ و π ن² م



اور حاصل افقی دباؤ = مثلث ق ر ج کے دباؤ = و ہ ن ج م ھ × ½ ن م ھ

= ½ و ن ج م² ھ

∴ حاصل دباؤ = ج/۴ ن ج م ھ √(ج²/۴ + م² ھ²) — اور اگر س وہ

زاویہ ہو جو اوسکی افقی سمت بناتی ہے تو س ھ = (ج/۲)/(م ھ) = ج/(۲ م ھ)

عموماً خط عملکا دریافت کرنا اعلے درجہ کی ریاضی سے متعلق ہے لیکن بعض وقت علم ہندسہ سے معلوم ہو سکتا ہے ؛

۵۵ - کسی مائع کا حاصل دباؤ ایسے جسم مصمت کے سطح پر معلوم کرنا جسکا بعض حصہ یا کل جسم اوسکا کوئی جز و پانی مین غرق ہو ؛

فرض کرو کہ جسم مصمت کو علیحدہ کردین اور اوس جگہہ مین جہانکہ جسم مصمت تھا فرض کرو کہ اب مائع ہے اور اس مائع کو منجمد فرضکرو - یہہ صاف ہے کہ حاصل دباؤ اُس منجمد مائع پر اوسیقدر ہے جیسا کہ اصلی جسم مصمت پر ہے مائع کے وزن کو مائع محیط کے دباؤ نے سہار رکھا ہے اسلئے حاصل دباؤ مائع علیحدہ کردہ شدہ کے وزن کی برابر ہے اور عمود وار اوپر کیطرف اوس خط مین عمل کرتا ہے جو اوسکے مرکز ثقل مین سے ہو کر گزرتا ہے ؛

اسکو بعض اوقات ان لفظون مین ادا کرتے ہین کہ ایک جسم مصمت کا وزن جو مائع مین غرق ہوتا ہے اسقدر کم ہو جاتا ہے جسقدر کہ اوس مائع کا وزن ہے جسکو جسم مصمت علیحدہ کرکر اپنی جگہ کرتا ہے ؛

یہہ بھی کہنا ضرور ہے کہ یہی دلیل اوس صورت مین صحیح ہو سکتی ہے جبکہ ایک جسم تہدار سیال مین ڈبویا جاوے ؛

۵۶ ایک تیرنے والے جسم کے شرائط اعتدال معلوم کرنا

دفعہ مذکورہ کے حکم سے حاصل ہوا کہ مائع علیحدہ کردہ شدہ کے وزن کے برابر ہے
اس سے یہہ نتیجہ نکلتا ہے چونکہ جسم کو فقط مائع سہارتا ہے اسلئے مائع علیحدہ
کردہ شدہ کا وزن جسم کے وزن کے برابر ہونا چاہیئے اور دونوں کے مراکز ثقل ایک ہی خط

عمودی مین ہونے چاہیئے ؛

یہہ شرائط دو صورت مین بہے درست ہین جب کہ جسم کا ایک حصہ دو یا زیادہ

مائعات مین غرق ہو - ؛

۵۷ - اگر کثافت واحد الاجسام مائع مین تیرے تو اوسکے کل حجم کو
غرق شدہ سے وہ نسبت متکافی ہوگی جو کہ جسم معمت اور مائع کے اوزان

مخصوصہ ہے مین ؛

چونکہ اگر ح ، حَ حجم ہون اور ص و صَ اوزان مخصوصہ ہون

ح ص = وزن جسم = وزن مائع علیحدہ کردہ شدہ = حَ صَ

∴ ح : حَ = صَ : ص

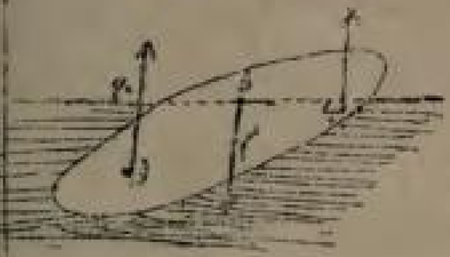
۵۸ - ایک ایسے جسم معمت کے اعتدال کی شرائط معلوم کرنا جو کہ مائع مین
تیرتا ہے اور ایک حصہ اوسکا دھاگہ کے ذریعہ سے سہارا ہوا ہے

اوّل جبکہ ایسے جسم معمت کی کثافت واحد ہو اور بالکل پانی مین غرق ہو
تو جسم معمت اور مائع علیحدہ کردہ شدہ کے مراکز ثقل ایک ہی نقطہ مین ہونگے
اور دھاگہ کی سمت مرکز ثقل مین سے عمود اہو کر گذرے گی - دھاگہ کا تناؤ

= وزن جسم - وزن گم شدہ = ح (ص - صَ) اگر ص وصَ جسم

سمت اور سیال کے اوزان مخصوصہ بھی ان

دوم - فرض کرو کہ جسم سمت کی کثافت واحد ہے لیکن نقطہ ایک سمت اور اُسکا
غرق ہے - فرض کرو کہ ح حصہ مفروضہ ہے اور ل اُسکا مرکز ثقل ہے اور م
مرکز ثقل جسم کا ہے ق ط ل



اور م میں سے گزرتے ہوئے عمود
ہو وہ ق ن کھینچو کہ سمت ق ت ط واقع
ح ... سطح میں اور وہ اگر کل سمت
سطح سے نقطہ ب پر ملتی ہے
پھر اگر ت و ل کا [illegible] ہو تو تینوں طاقات ت ح ص اور ح ص جو کہ نقاطیہ
کو [illegible] جھکاتے ہیں جسم کو حالت اعتدال میں رکھینگے ۔
∴ ح ص = ت + ح ص اور ح ص + ا ب = ح ص ح ب
دوسری مساوات اعتدال کے شرط ہے اور پچھلے سے [illegible]
کی مقدار معلوم ہوتی ہے ۔
وہ صورت جبکہ جسم کی کثافت غیر یکساں ہو اور [illegible] کر سے سہارا ہو طالب علم
کے غور کے لئے چھوڑ دی جاتی ہے ۔

۹۹ - الکہ جہاز بردار کا بیان

- یہ [illegible] چار یا زیادہ
پانی سے بھرے ہوئے صندوقوں کا بنا ہوا ہوتا ہے اور جہاز کے ہر طرف دو
دو صندوق بنے ہوتے ہیں جو جہاز سے ملحق ہوتے ہیں اور اُنکی [illegible] پیچیدان
کے ذریعے جکڑے ہوئے ہوتے ہیں ۔

اگر پانی سمندر وقو کا پمپ سے نکال دیا جاوے تو جہاز او ٹھہ سکتا ہے اور عمیق پانیسے دیکھا جا سکتا ہے جہاز پر دار کے اوٹھانے کی طاقت اوس پانیکا وزن ہے جسکو سمندر وقو کا پیچ کر کے اپنے جگہہ بناتے ہین اور اوسمین سے تمام آلہ کا وزن تفریق کیا جاوے ؛

۶۰ مینخ ہاے چوبی کا ہٹانا

جبکہ دریا کے کنارے پر جہاز بناتے ہین تو دریا کی اوس حصہ مین سے پانی نکال دیتے ہین اور میخہاے چوبی کے ذریعہ سے پانی اوس جگہہ سے روکا جاتا ہے جب جہاز بن چکتا ہے تو اون میخونکا علیحدہ کرنا منظور ہوتا ہے تو پانیکو میخونکے اندر آنے دیتے ہین اور میخونکا اوپر کا حصہ برابر تراش دیتے ہین اور ایک کشتی پانی سے بھری ہوئی اون میخون کے اوپر لگائی جاتی ہے اور زنجیرون کے ذریعہ سے اس کشتی کو میخون کے ساتھہ باندہ دیتے ہین جبکہ کشتی مین سے پانی نکالا جاتا ہے تو کشتی کے خالی ہوتے ہوتے میخین زور سے باہر نکل آتے ہین سمندر مین یہہ عمل اوسوقت کرتے ہین جبکہ پانی اوترا ہوا ہوتا ہے اور جوار بھاٹا کی آتی ہے یہہ کشتی میخونکو نکال لیتی ہے ؛

۶۱ - ہم چند مثالین ایسی لکھتے ہین جو کہ قوت مذکورہ بالا سے متعلق ہین

مثال اوّل

ایک آلہ جسکا وزن ایکسو ۰ ۵ پونڈ ہے اور وزن مخصوصہ ۱۱ ہے کاگ کی ذریعہ پانیکے اندر بہتا ہے جسکا وزن مخصوصہ ۱ ہے - کاگ کا وزن مخصوصہ ۲۵ ہے تو اوسکا حجم بمکعب فیٹ مین معلوم کرو ؛

فرض کرو کہ ح کاگ کا حجم ہے اور حَ آدمی کا مکعب فیٹ مین ؛

تو ح (۱۰۰۰) – حَ (۱۰۱) = باقی علیحدہ کردہ شدہ کا وزن =

ح + حَ یا ح (۰٫۷۴۶) = حَ (۱۰۱)

لیکن حَ (۱۰۱) ۱۰۰۰/۱۶ پونڈ = آدمی کے وزن = ۱۵۰ پونڈ نیز حَ = ۲۴/۱۱

اور ح = ۱۰۱/۷۴۶ × ۲۴/۱۱ = ۹۰/۳۰۳ حصہ ایک مکعب فیٹ کے

مثال دوم

ایک اُسطوانہ کی شکل کا ٹکڑا لکڑی کا پانی مین بہتا ہے اور اوسکا محور عمودی ہے تو معلوم کرو کہ اوسکی چوٹی پر کتنا وزن رکھو جاؤ سے تو اُسطوانہ کا کسقدر حصہ اور غرق ہوگا اگر چوٹی پر وزن ہ کیا جاوے تو اُسطوانہ اسقدر ڈوبیگا کہ علیحدہ کردہ شدہ سیال کا وزن و کے برابر ہوگا

اب اگر وَ اُسطوانہ کا وزن ہو اور یہی وزن اوس مائع کا ہے جسکو اسطوانہ نے علیحدہ کیا ہے اور اسلئے اگر اوسطوانہ کے قاعدہ کی گہرائی اصل مین ب ہو تو اور زاید غرق شدہ کی مقدار لا ہو تو

و : وَ :: لا : ب ∴ لا = و/وَ ب اگر یہ قیمت لا کی

مقدار مین اوسطوانہ کی اوس بلندی سے زیادہ ہو جو اصل مین سطح سے اوپر ہے تو اوسطوانہ بالکل غرق ہوجاویگا اور پھر اعتدال کا امکان وَ کی کثافت پر منحصر ہوگا ؛

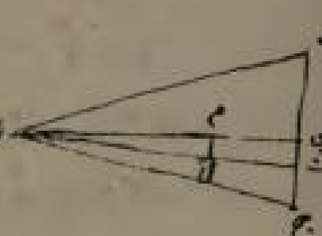
مثال سوم

ایک مثلث متساوی الساقین کا تختہ کا پانی مین بہتا ہے اور اوسکا قاعدہ افقی ہے تو اوسکا محل اعتدال معلوم کرنا ہے جبکہ قاعدہ سطح سے اوپر ہو ؛

فرض کرو کہ ت اور ث کاغذی مثلث اور پانی کی ثقلتین ہیں اور ط مثلث
کی بلندی ہے اور ہ وہ گہرائی ہے جہاں تک وہ پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔
تو ت (کاغذی مثلث کا حجم) = ث (سیال علیحدہ کردہ شدہ کا حجم) اور چونکہ
مثلث ہاے متشابہ اپنے اضلاع نظیرہ کے مربع کے متناسب ہوتے ہیں
اسلئے ت ط^2 = ث ہ^2 اور ہ = ط $\sqrt{\text{ت}/\text{ث}}$
دوسری شرط اس مثال اور اس سے پہلے والی مثالوں میں پوری ہوگی ٭

مثال چہارم

کسی ایک مثلث متساوی الساقین کاغذی ایک ایسی مائع میں جسکی ثقلت
اوس سے دو چند ہو اس حالت میں تیر سکتا ہے کہ اوسکا قاعدہ عمودی ہو
پہلی شرط پورا کرنے کے لئے ضرور ہے کہ آدہا مثلث غرق ہو اور اسلئے اوسکا
راس سطح پر ہوگا۔ ٭



نیز اگر ل اور م مراکز ثقل
ہوں تو وم = ⅔ وی کے
اور ول = ⅔ وث کے چونکہ
ث خط ی ث کی تنصیف ہے
∴ وم . ول :: وی :
وث - اسلئے م ل ی ث کے متوازی ... اور عمود ہی اسلئے دونو
شرایط پوری ہوگئیں۔

مثال پنجم

ایک اُسطوانہ جسکا ایک حصہ دو مائعات میں غرق ہے اِسطرح سے تیرتا ہے کہ اوسکا محور عمودی ہے اور اوپر والے اور نیچے والے مائع کے کثافت جداگانہ ف اور ۲ ف ہے اور اوسطوانہ کی کثافت ۳ف/۲ تو اوسطوانہ کا محل اعتدال معلوم کرو اور اوسطوانہ کی لمبائی اوپر والی مائع کی گہرائی سے دو چند ہے ٭

فرض کرو کہ لا لمبائی نیچے کی مائع میں ڈوبی ہوئی اور ر ہر ایک سرے کا رقبہ ہے اور ط تمام بلندی ہے تو

۳ف/۲ (ر.۲ ب) = ف ر ط + ۲ ف ر لا

∴ لا = ½ ط

اگر اوسطوانہ اِسطرح سے غرق ہو کہ اوسکا سرا ۲ ف کے سطح پر نمایاں ہو تو اوسکی کثافت ایسی ہوگی کہ

ا ن ط = ف ط + ۲ ف ط

یا ن = ۳ف/۲

اور لا اوس صورت میں ط کے برابر ہوگا ٭

مثال ششم

ایک مکعب صندوق جسکا حجم ایک مکعب فٹ ہے اوسکا تین ثلث پانی سے بھرا ہوا ہے اور ایک سیسے کا گولہ جسکا حجم ۲۰ مکعب انچ ہے ایک دھاگے کے ذریعہ سے چھوڑا گیا ہے تو معلوم کرو کہ صندوق کی تاح ع اور ایک ضلع کے دباؤ میں کسقدر زیادتی ہوگی۔ ٭

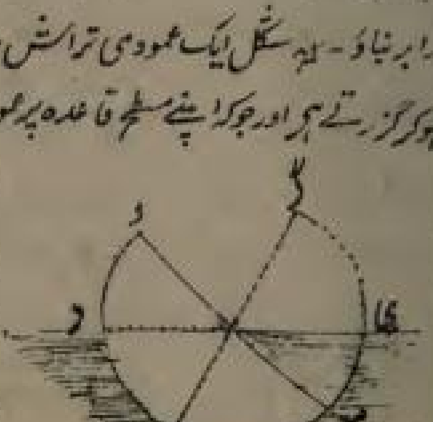
اگر گولہ بالکل غرق کر دیا جاوے تو سطح پانی ۱/۷ انچ بلند ہو جاوے گی کیونکہ ۱۲×۱۲

انچ مربع اوس سطح کا رقبہ ہے ۔ اسلئے قاعدہ کی دباؤ مین ۵ مکعب انچ پانی کی
وزن کی زیادتی ہوئی یعنی $\frac{۵۲۲۴}{۱۷۲۸}$ × ۱۰۰۰ اونس یا $\frac{۵}{۱۲}$ ۲ اونس
اوس ضلع کا رقبہ جو اصل مین پانی سے ملتی تھا $\frac{۳}{۴}$ مربع فیٹ ہے اور
دباؤ انچھر ۱۰۰۰ × $\frac{۳}{۴}$ × $\frac{۳}{۴}$ اونس یا $\frac{۱}{۲}$ ۴۲ اونس تھا $\frac{۳}{۴}$ فٹ
مرکز ثقل کی گہرائی ہے بیا رقبہ $\frac{۳}{۴}$ × $\frac{۳}{۴}$ اونس یا $\frac{۹۱}{۱۴۴}$ مربع فیٹ
ہے ∴ نیا دباؤ = ۱۰۰۰ × $\frac{۹۱}{۱۴۴}$ × $\frac{۹۱}{۱۴۴}$ = $\frac{۵۳}{۱۴۴}$ ۳۱۲ اونس

مثال ہفتم

ایک مُصمت نصف کرہ اپنے مسطح قاعدہ کے گرد گھوم سکتا ہے جو کہ مایع کی
سطح مین قایم ہے ۔ اگر مایع کی کثافت جسم مصمت کی کثافت سے دو چند ہو تو
نصف کرہ کسی محل مین حالت اعتدال مین رہیگا ؟

جسم مُصمت کو و ر ب کے محل مین رکھو و ت مایع کی سطح ہے فرض کرو کہ مایع
کی سطح کا حصہ جسم مصمت سے اور وہ حصہ مایع کا جو ج ب ی کے درمیان واقع
ہے منجملہ اور نصف کرہ سے ملا ہوا ہو فرض کرو ۔ زاویہ ق ج ت کو زاویہ ی ج کے
برابر بناؤ ۔ یہ شکل ایک عمودی تراشش ہے نصف کرہ کے مرکز کے اندر سے
ہو کر گزرتے ہیں اور جو کہ اپنے مسطح قاعدہ پر عمودوار ہے ۔ ؟



قطعہ کرہ ق ن ج ب خود بالت سکون مین ہوگا اور قطعہ کرہ کے مرکز ثقل کے محل
جاننے کے بغیر ہیہ آسانی سے معلوم ہو سکتی ہے کہ افقی فاصلہ ج سے ی

ج ب ء کے مرکز ثقل کا ج ف کے مرکز ثقل کے برابر ہے - اِسلئے ی ج جسکے وزن
مقیاس القوت ج ف کے وزن کے مقیاس کے برابر ہیں جو ج کے گرد لگے ہیں
علاوہ ازین سطح د ی آب پر سیال دباؤ اون خطوط مین عمل کریگا جو ج مین ہو کر
گذرتے ہیں - اور اِسلئے نصف کرہ کو چھوڑ دینی سے اور ج ب ی کو اوسکی حالت پیالی پر
لاؤ سے جسم مصمت حالت سکون مین رہیگا -

اِس مثال کا نتیجہ ایک لیمپ روغنی کی بناوٹ مین استعمال کیا گیا ہے جسکو
سیل کا لیپ کہتے ہین اِسطرح کہ تیل کی سطح جیمین سے بتی کو تیل پہونچتا ہے ہمیشہ
ایک رہیگی - و ب ی ایک نصف کرہ کی شکل کا برتن ہے جس مین تیل ہے
اور و ب ایک نصف کرہ ہے جسکا وزن مخصوصہ تیل کے وزن مخصوصہ سے
نصف ہے جون جون تیل جلتا جاتا ہے و ب گرد ج کے پھرتا جاتا ہے
اور ج ی ہمیشہ تیل کی سطح رہتی ہے -

مثال ہشتم

ایک مصمت نصف کرہ جو بالکل مایع مین غرق ہے اور جسکی کثافت ف ہے
ایسی حالت مین ہے کہ اوسکے قاعدہ کا مرکز سطح سے ج گہرائی نیچے ہے اور
اوسکے قاعدہ کی سطح سطح عمودی کے ساتھہ زاویہ α بناتی ہے تو اوسکی سطح
منحنی پر حاصل افقی اور حاصل عمودی دباؤ معلوم کرنا ہے فرض کرو کہ ن
نصف قطر ہے اور اوسکی سطح مل پر حاصل عمودی دباؤ =

سیال علیحدہ کردہ شدہ کا وزن = $\frac{2}{3}$ ک ف ۳ ن^{3}

یہہ حاصل سطح منحنی اور قاعدہ مسطح کے حاصل افقی دباؤنکا فرق ہے لیکن

قاعدہ کا دباؤ = ک ف × ن ر ج جسکی سمت خط افقی سے زاویہ بناتی ہے اسلئے قاعدہ کا حاصل عمودی دباؤ = ک ف × ن ر ج جم ہ

اسلئے اگر قاعدہ کا رخ اوپر کی طرف کیا جاوے تو حاصل عمودی دباؤ سطح منحنی پر

= ½ ک ف × ن ج + ک ف × ن ر ج جم ہ

اگر قاعدہ کا رخ نیچے کی طرف ہو تو سطح منحنی پر عمودی دباؤ = ک ف × ن ج جم ہ

− ½ ک ف × ن ج

نیز سطح منحنی کا افقی دباؤ = قاعدہ کے افقی دباؤ کے = ک ف × ن ر ج جم

اسلئے واقعی حاصل دباؤ سطح منحنی پر = ک ف × ن ر ج ± ½ ن ج جم ہ + ½

یہہ بھی معلوم ہوگا کہ اس مثال کا قاعدہ کسی جسم مصمت کے سطح کے حاصل دباؤ معلوم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے جو کہ کسی رقبہ معلومہ کے سطح سے محدود ہو اگر جسم مصمت کا حجم معلوم ہو۔

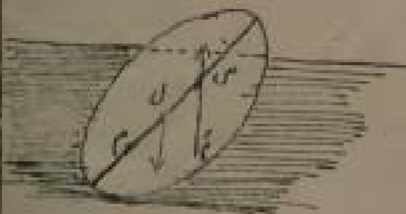
اعتدال کا استقلال

۶۲ - فرض کرو کہ ایک تیرنے والا جسم اپنی حالت اعتدال سے ڈگا دیا جاتا ہے اور اسکو اسطرح جھکا دیا جاتا ہے کہ وہ خط جو اوسکے مرکز ثقل کو سیال علیحدہ کردہ شدہ کے مرکز ثقل سے ملاتا ہے خط عمودی کے ساتھ ایک میلان پیدا کرتا ہے۔ اگر جسم چھوڑ دیئے جانے پر محل اصلی پر آجاوے تو اوسکا اعتدال استقلال کہلایگا اور اگر محل اصلی پر نہ آوے تو غیر مستقل کہلاوے گا۔

۶۳ - شکل ذیل میں فرض کرو کہ ل اور م جسم مصمت اور سیال علیحدہ شدہ کے مرکز ثقل ہیں اور م اوس سیال علیحدہ کردہ شدہ کا مرکز ثقل

سے جو تیئی حالت مین علیحدہ کی گئی ہے اور س وہ نقطہ ہے جہانکہ م مین سے گزرتا ہوا خط عمودی م ل سے ملتا ہے ؎

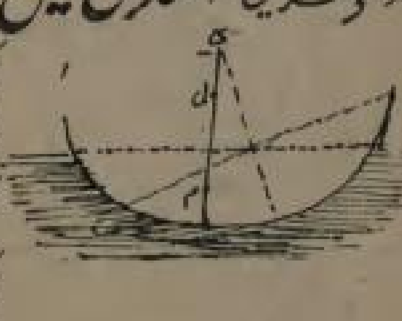
سیال کی مزاحمت عمودوار اوپر کی طرف خط م س مین عمل کرتی ہے اور اسلیے یہ ظاہر ہے کہ اگر س ل سے اوپر ہو تو سیال کا عمل اسبات کی کوشش کریگا کہ جسم اپنی حالت اصلی پر آجاوے لیکن اگر س ل سے نیچے ہوگا تو وہ جسم کو حالت اصلی سے اور زیادہ تر دور کردیگا ؎



نقطہ س کا محل عموماً ڈگاؤ کے مقدار پر منحصر ہوگا - اگر ڈگاؤ بہت کم ہوگا یعنی م ل اور سطح عمودی کے درمیان کا زاویہ بہت چھوٹا ہوگا تو نقطہ س کو مرکز متبدل کہین گے اور استقلال اعتدال کا سوال اس نقطہ کی دریافت پر منحصر ہوگا - ؎

۶۴ - جہازکی بناوٹ مین یہ بات نہایت ضروری ہے کہ تمام حالات مین یہ خیال رکھین کہ مرکز متبدل مرکز ثقل سے اوپر ہو ؎

۶۵ - خاص حالات مین مرکز متبدل کا تقرر ابتدائی قاعدون سے ہو سکتا ہے لیکن عموماً اوسکی تقریر مین **انٹگرل کیلکیولس** کا کام پڑتا ہے لیکن ایک



ایک حالت مین اوسکا محل ظاہر ہے - فرض کرو کہ جسم مصمت کا زیرین حصہ شکل مین کردی ہے تو پانی دباؤ ہر ایک نقطہ پر کرہ کی مرکز کی سمت مین

عمل کرتا ہے اور اِس لئے حاصل دباؤ کو اوس خط عمودی مین عمل کرنا چاہیئے جو کُرہ
کی مرکز تی مین ہو کر گزرتا ہے ؏
اب اگر حالت اصلی مین مرکز ثقل علیحدہ کردہ شدہ کا ظاہر اوس خط عمودی مین ہے
جو نقطہ تی مین سے ہو کر گزرتا ہے اور اِسلئے جسم کا مرکز ثقل اوس خط عمودی
مین ہے جو تی مین سے گزرتا ہے اِسلئے نقطہ تی مرکز اعتدال ہے ؏
اِسطرح سے اگر کوئی حصہ ایک سمت کرہ کا کاٹ لیا جاوے تو وہ اعتدال مستقل
کے ساتھہ تیرے گا ؏

۶۶ - ہوا مین تیرنے والے اجسام

ہوا کے وزن دار ہونے سے اون اجسام کا کلاً یا جزءً ہوا مین تیرنے پر وہی قواعد
اعتدال صادق آسکتے ہین جو پانی مین تیرنے والے اجسام کے لئے بیان کئے گئے ہیں
فرض کرو کہ اگر ایک جسم جو پانی سے ہلکا ہو اوسکے سطح پر تیرتا ہو تو وہ جسم ایک خاص
مقدار پانی کی اور ایک خاص مقدار ہوا کو اوسجگہہ سے علیحدہ کرتا ہے اگر ہم جسم کو دور
کر لیوین اور اوسکی خالی کردہ جگہ کو فرض کرین کہ پانی یا ہوا سے بھر گئی ہے تو یہ
عیان ہے کہ ہوا یا پانی علیحدہ کردہ شدہ وزن کو گرد کے پانی یا ہوا کے حاصل
عمودی دباؤنے سہار رکھا ہے۔ اِسلئے کہ جسم کا وزن اوس ہوا اور پانی کے
وزن کے برابر ہونا چاہیئے جسکو وہ علیحدہ کرتا ہے اور پانی اور ہوا علیحدہ کردہ شدہ
کا مرکز ثقل جسم کے مرکز ثقل کے ساتھہ ایک خط عمودی مین ہونا چاہیئے ؏

۶۷ غبارہ

غبارہ کا بنیاد نقطہ مذکورہ بالا کے اصل پر منحصر ہے غبارہ ایک بہت بڑا سنڈا

بُرج ریشم کا یا کسی اور ہلکی اور مضبوط شی کا بنا ہوا ہوتا ہے اور ایسے گاس
سے بھرا ہوا ہوتا ہے جو کثافت مین عمومی ہوا سے کم ہو اور اکثر یہہ گاس کوئلہ
کا گاس ہوتا ہے اِس غبارہ کے نیچے ایک گہوارہ باندہ دیتے ہیں جسمین غبارہ
مین اوڑنے والے اشخاص بیٹھتے مین اور چونکہ ہوا علیحدہ کردہ شدہ کا وزن غبارہ
اور گہوارہ کے وزن کے مجموعہ سے زیادہ ہوتا ہے اِسلئے غبارہ اوپر چڑہتا ہے
اور اوپر چڑہتا جاویگا یہانتک کہ ہوائے محیط کی کثافت اوسکا وزن سنبھالنے
کے لئے ناکافی ہوجاویگی ۔ اوترنے کے لئے ایک سوراخ کہولا جاتا ہے اور گاس
ایک حصہ غبارہ مین سے نکالا جاتا ہے ؎

غبارہ کے چڑہنے کی طاقت ہوائے علیحدہ کردہ کا وزن ہے جسمین سے غبارہ
کا وزن منہا کیا گیا ہو

حاشیہ متعلقہ دفعہ ۵۶ ۔

وزن دفعہ کے اصول کا ثبوت اول ہی دل ارشمیدس حکیم نے بیان کیا اور اوسکے
بعد ۲۰۰۰ برس کے بعد تک اِس علم مین کوئی ترقی نہین ہوئی جب تک کہ
گیلیلیو اور ٹارسی چلی نے اور نتائج اوس سے نکالے ۔ ؎
حکیم ارشمیدس کا ذکر ہے کہ سرا قوس کے بادشاہ ہائرو نے ایک تاج سونے کا
بنوایا تہا اور سونار نے اوسمین سونے کی بجائے کچہہ کہوٹ ملا دیا ۔ بادشاہ
کو شبہہ ہوا اور اوس نے ارشمیدس کو بلایا کہ کہوٹ کو معلوم کرے ارشمیدس حمام کے
حوض مین غسل کر رہا تہا اور اوسوقت بادشاہ کے حکم کے باب میں فکر کر رہا تہا کہ
ناگاہ اوسکو خیال پیدا ہوا کہ جون جون مین پانی کے اندر ڈوبتا جاتا ہون

سے بھرے جو حجم برابر پانی کی مقدار علیحدہ ہو جاتی ہے اور اسلئے اوسنے
نتیجہ نکالا کہ اگر تاج کے برابر خالص سونا لین اور دونون کو پانی مین ڈبو دین تو وہ
اوس کھوٹ ملے ہوئے تاج کی بہ نسبت کم پانی علیحدہ کریگا کیونکہ کھوٹ خواہ
کسی قسم کا ہو اوسکی مساوی مقدار کا حجم سونے کے حجم سے زیادہ ہوگا کہتے
ہین کہ یہ بات معلوم کرنے سے وہ ایسا خوش ہوا کہ جسطرح حوض مین نہا رہا تھا اوسیطرح
ننگی مین پکارتا ہوا نکلا کہ یوریکا یعنے معلوم کردم

سوالات متعلقہ باب ۴

(۱) بتلاؤ کہ کسی مائع کا حاصل عمودی دباؤ کسی سطح پر کسطرح معلوم کرسکتے ہین اول
جبکہ وہ اوپر کی طرف عمل کرے دوم جبکہ وہ نیچے کیطرف عمل کرے ؛

(۲) اصول مذکورہ بالا کا ایک مجسم مخروطیہ پر حاصل دباؤ نکالنے مین استعمال کرو

(۳) ایک مخروطی مجسم دھات کا جو کہ بالکل پانی مین غرق ہے ایک دھاگے کے
ذریعے سے سہارا ہوا ہے۔ دھاگے کا تناؤ معلوم کرو ؛

(۴) ایک تیرنے والے جسم کے شرائط اعتدال بیان کرو ؛

(۵) ایک لکڑی کا تختہ پانی مین تیرتا ہے اور تختہ کے ایک سرے پر کچھ وزن
رکھا ہوا ہے تو اوس وزن کی تعداد معلوم کرو جو کہ دوسرے سرے سے فاصلہ
معین پر رکھا جاوے تاکہ تختہ کو حالت افقی مین رکھے ؛

(۶) گہرے پانی مین گرتے ہوئے ڈنڈون کے نکالنے کا طریقہ بتلاؤ

(۷) ایک اُسطوانہ عمودوار ایک سیال مین تیرتا ہے اور اوسکے طول مین سے ۹ فیٹ
روئے سطح کے اوپر ہے۔ اسطوانہ کا تمام طول معلوم کرو ۞

(۸) ایک جسم ایک سیال مین تیرتا ہے تو ۳/۴ حصہ اوسکے حجم کا غرق ہوجاتا ہے اور
دوسرے سیال مین [illegible] حصہ دونو سیالات کے اوزان مخصوصہ کا مقابلہ کرو ۞

(۹) ایک اسطوانہ لکڑیکا ۲ فیٹ لنبائی مین اپنے وزن مخصوصہ سے دوچند وزن والے
سیال مین تیرتا ہے اور اوسکا محور عمودی ہے تو تبلاؤ کہ اول [illegible] مین جو اوسکو بدکا کا
۱۰ انچ اوپر اوٹھاوے اور ۱۰ انچ نیچے کرو۔ کیا نسبت ہوگی ۞

(۱۰) تین سلاخین پیوستہ ہوکر ایک مثلث متساوی الاضلاع بناتی ہین اور یہ نظام
موضوعہ ایسے سیال مین تیرتا ہے جسکا وزن مخصوصہ سلاخون کے وزن مخصوصہ سے
دوچند ہے اگر ایک سلاخ افقی ہو اور سطح سے اوپر ہو تو اعتدال کا محل تبلاؤ

(۱۱) بیان کرو استقلال اعتدال سے کیا مطلب ہے اور مرکز متبدل کی تعریف کرو

(۱۲) ایک چوبی کرہ مین ایک چھوٹی سے کیل گاڑدی گئی اور کرہ کا وزن اوسوقت
مساوی الحجم پانی کے وزن سے [illegible] نسبت ہے تو پانی مین اوسکا محل اعتدال معلوم کرو
اور دیکھو کہ اعتدال استقلال ہے یا نہین

(۱۳) ایک کندہ لکڑے کا جسکا حجم ۲۰ مکعب فیٹ ہے آدھا پانی مین غرق ہوکر تیرتا ہے تو
وہ اتنی ایسے لکڑی کا حجم معلوم کرو جسکا وزن مخصوصہ لکڑی کے وزن مخصوصہ
سے چہارچند ہے اور اگر اوسکو لکڑی کے نیچے کے حصہ مین لگا دیوے تو وہ لکڑی
کو ڈبو دیوے ۞

(۱۴) ایک اسطوانہ نما لکڑیکا کندہ عمودوار ایک اسطوانہ نما برتن مین جسکا قاعدہ سطح کے

رکھا گیا ہے اور پھر اُسطوانہ کی بلندی سے دوچند اونچائی تک پانی ڈالا گیا تو
بتلاؤ کہ دباؤ برتن کے قاعدہ پر کیا ہوگا ۔

(۱۵) دو اسطوانہ نما برتنون مین تعلق سیالات مین اور جو افقی سطح پر ایک دوسرے کے پاس قایم ہین ایک افقی نلکے کے ذریعہ سے سطح کے متصل مین لگائے گئے ہین ۔ اور جبکہ ان نلکے کے درمیان رستہ جاری کر دیا تو بتلاؤ کہ کونسا سیال اپنے برتن مین اور دوسرے برتن مین چلا جاویگا ۔

(۱۶) دو اجسام حجم معین اوزان مخصوصہ معین کے ایک دھاگے کے ذریعہ سے جو چرخے کے اوپر ہو کر گذرتا ہے ملے ہوئے ہین اور پانی مین غرق ہے تو اعتدال کی شرط بتلاؤ ۔

اسئلہ باب ۴

(۱) یکسان کثافت والا جسم مُصمت ایک ایسی سیال مین تیرتا ہے جسکا وزن مخصوص اوس جسم کے وزن مخصوص سے دوچند ہے تو ثابت کرو کہ اگر اوسکو معکوس کر دین تو بھی حالت اعتدال کے ساتھ تیرتا رہیگا ۔

(۲) برف کا ایک ڈلا جسکا حجم ایک مکعب گز ہے پانی مین ہوتا ہے اور [illegible] حجم اوسکے حجم کا پانی کے سطح پر ہے اور برف مین ایک سنگ مرمر کا ایک ٹکڑا بھی لگا ہوا ہے اگر برف اور سنگ مرمر کے اوزان مخصوصہ جداگانہ ۹۱۸٫ اور ۲٫۶۵ ہون تو پتھر کا حجم بتلاؤ ۔

(۳) ایک کاغذی مثلث متساوی الساقین ایسطرح تیرتا ہے کہ اوسکا قاعدہ افقی ہے اور
ایسی مایع کی روی سطح کے نیچے ہے جسکی کثافت کاغذ سے دوگنی ہے تو
محل اعتدال معلوم کرو ۔

(۴) ایک مجسم مخروط پانی مین تیرتا ہے ایسطرح کہ اوسکا محور مایل مین عمودی ہے
اور اوس مایع کی کثافت مخروط کی کثافت سے دوچند ہے تو صورتہاے ذیل
مین حصص محور غرقشدہ کا مقابلہ کرو (۱) جبکہ راس اوپر کی طرف ہو (۲) جبکہ نیچے کی
طرف ہو ۔

(۵) اگر ایک جسم کا وزن تین مایعات مین جداگانہ و_1 و_2 و_3 اور وزن مخصوص
ص_1 ص_2 ص_3 ہے تو ثابت کرو کہ $\text{و}_1(\text{ص}_2 - \text{ص}_3) + \text{و}_2(\text{ص}_3 - \text{ص}_1)$
$+ \text{و}_3(\text{ص}_1 - \text{ص}_2) = 0$

(۶) ایک کاغذی مثلث متساوی الاضلاع ق سے لٹکا ہوا حالت سکون مین
ہے جبکہ ضلع ق ب عمودی ہے اور ضلع ق ج کے ایک وزندار سیال کے روی
سطح تنصیف کرے تو ثابت کرو کہ کاغذ اور سیال کی کثافتون مین ۱۵ : ۱۶
کی نسبت ہے ۔

(۷) ایک عمودی اسطوانہ جسکی کثافت $\frac{3\text{ف}}{4}$ ہے دو مایعات مین تیرتا ہے
اوپر والی مایع کی کثافت ف ہے اور نیچے والی کی ۲ف اگر اسطوانہ کا طول اوپر
والی مایع کی گہرائی سے دوچند ہو تو اوسکا محل اعتدال معلوم کرو ۔

(۸) ایک چوبدستی مین ایکطرف سیسہ لگا ہوا ہے اگر سیسے کا وزن چوبدستی کے وزن
سے نصف ہو اور حجم کا کچھ خیال نہ کرین تو ایسی مایع کی کثافت تبلاؤ جس مین وہ تیر کر خط

کچھہ زاویہ بناوے ؎

(۹) ایک ذرّہ واحد جسم غیر مغروقہ حصہ کا وزن معلوم ہے جسکا وزن مخصوص معلوم کرو تاکہ اسکا [illegible]

حتی الامکان نہایت کم ہو ؎

(۱۰) ایک اسطوانہ نما ٹین کا پیالہ اونچائی زمین ہو اوسکا بیرونی نصف قطر ۲/۱ انچھ ہے

اور بلندی ۴/۱ انچھ - اگر وہ پانی مین اسطرح تیرے کہ اوسکا محور عمودی ہو تو مثلاؤ

کہ اوسکے غرق کرنیکو کسقدر زیادہ وزن اوسپر رکھا جاوے ؎

(۱۱) ایک ٹن جو شکل مین اسطوانہ مذکورہ بالا کی نصف کی مانند ہے جبکہ اوسکے دو [illegible]

ہون پانی مین تیرتا ہو اور انکو انجام عمودی ہین تو کسقدر وزن اوسکو مرکز مین رکھین جو

اسطوانہ کو بالکل غرق کردے ؎

(۱۲) ایک چوبدستی جسکا وزن ق ہے پانی مین تیرتی ہے اور عمود کے ساتھ زاویہ بناتی ہے اور ایک ایسی سخت

جسکا وزن ق ہے اوسکے نیچے کے سرے پر لگی ہوئی ہے اگر پانی کی کثافت اوسکی کثافت کی چہار چند ہو تو ثابت کرو

(۱۳) ایک چوبدستی پانی مین تیرتی ہو اور اوسکا ایک ٹکڑا پانی مین غرق ہو اور ایک سرا کسی کیل کے دھاگہ کے ذریعے

سہارا ہوتے ہے اگر غیر مغروقہ حصہ مستقر ہے تو ثابت کرو کہ دھاگہ کا تناؤ اوس زاویہ سے کچھہ تعلق

نہین رکھتا جو چوبدستی عمود کے ساتھ بناتی ہے ؎

(۱۴) ایک گول گھونگرو جسکی بیرونی اور اندرونی نصف قطرین معلوم ہین پانی مین تیرتا ہے اسطرح کہ

وہ گھونگرو پانی کے اندر ڈوبا ہے بنسبت پانی کے کثافت کی اوسکی کثافت معلوم کرو

(۱۵) ایک فنل نما مجوف مخروط جو کہ ایک طبقہ سے بند کی گئی ہے اور قاعدہ بالکل سوراخدار

پانی مین غرق ہے تو کسقدر طاقت اوسکو سہارا رکھیگی کہ اوسکا محور افقی رہے ؎

(۱۶) ایک مجسم مخروط کا محل اعتدال معلوم کرو جبکہ وہ اسطرح تیرتا ہے کہ اوسکا [illegible]

عمودی ہے اور اس اوپر کی طرف ہے اور اوس سیال کی کثافت کو
جس مین وہ تیرتی ہے مخروط کی کثافت سے
۱۹ : ۲۷ کی نسبت ہے ۞

(۱۷) ایک کاغذی مستقیم الاضلاع و ب ج د کے نقطہ ب پر ایک وزن لگا ہوا ہے
اور وہ مستقیم الاضلاع پانی مین اسطرح تیرتا ہے کہ اوسکی سطح عمودی اور قطر و ج
روی سطح مین ہے تو ثابت کرو کہ سیال کا وزن مخصوصہ کاغذ کے وزن مخصوصہ
سے ۳ چند ہے ۞

(۱۸) ایک مجسم بیضوی ایک سیال مین تیرتا ہے اور اسطرح کہ اوسکا محور
عمودی ہے اور اس نیچے کی طرف بیضوی اور سیال کی کثافتین معلوم
ہین تو بتلاؤ کہ اس کی گہرائی روی سطح کے نیچے کسقدر ہوگی ۞

(۱۹) ایک جہاز سمندر سے دریا مین آتا ہے اور ۲ انچہ اور غرق ہوجاتا ہے اور
جبکہ اوسپر سے ۱۰۰ ٹن اسباب اوتار لیتے ہین تو ۱½ انچہ اوٹھ جاتا ہے تو جہاز کے
اسباب کا وزن دریافت کرو۔ سمندر کے پانی کا وزن مخصوصہ ۱٫۰۲۷ انچہ ہے
اور فرض کرو کہ جہاز سمندر کی سطح سے دو انچہ اوپر تک مستقل ہے ۞

(۲۰) ایک اسطوانہ نما برتن جسکا نصف قطر ن ہے اور بلندی ط ہے ۳
جو تہائی پانی سے پر ہے تو سب سے بڑا اسطوانہ معلوم کرو جسکا نصف قطر ن
ہو اور وزن مخصوصہ ۵ہو کہ اوسکو پانی مین رکھین تو پانی اوسکے اوپر نہ گذر جاوے
۔ اسطوانون کی محور عمودی ہون اور ن کی مقدار ن سے کم ہو۔ ۞

(۲۱) ایک مجوف اوسطوانہ پانی سے بون تک بھرا ہوا ہے اور چند کرہ اوسکو

اِسطرح پکڑ رکھا ہے کہ اوسکا محور افقی ہے تو اوس پر حاصل دباؤ کی مقدار اور سمت عمل معلوم کرو جو کہ سطح منحنی کے نصف حصہ زیرین پر ہے اور اگر اسطوانہ محور عمودی ہو تو اوسی سطح پر حاصل دباؤ کی مقدار اور سمت عمل معلوم کرو

(۲۲) ایک مجسم اسطوانہ جسکا ایک سرا کرہ کی شکل کا ہے پانی مین تیرتا ہے اِسطرح کہ سطح کروی کا ایک جزو غرق ہے تو سب سے زیادہ بلندی جہانتک استقلال اعتدال قایم رہے ہے معلوم کرو

(۲۳) ایک مجسم کی بابت جو غیر لچکدار سیال مین تیرتا ہے مشاہدہ کیا گیا کہ وہ مختلف اوقات مین جبکہ ہوائی محیط کی کثافت جداگانہ ث ث١ ث٢ ہے تو جسم کی ح ح١ ح٢ حجم سطح روی کے اوپر رہتے ہین تو ثابت کرو

کہ $\frac{\text{ث}_2 - \text{ث}_3}{\text{ح}_1} + \frac{\text{ث}_3 - \text{ث}_1}{\text{ح}_2} + \frac{\text{ث}_1 - \text{ث}_2}{\text{ح}_3} = 0$

(۲۴) ایک حصہ بالائی مخروط مستدیر کا جو ایک سطح کے کاٹنے سے پیدا ہوا ہے جو اوسکو محور کے عمود وار تنصیف کرتی ہے پانی مین تیرتا ہے ۔ اِسطرح کہ اوسکا چھوٹا سرا سیال مین ہے اور محور نصف ڈوبا ہوا ہے تو مخروط اور سیال کی کثافتون کا مقابلہ کرو

(۲۵) ایک مجسم مخروط اور مجسم نصف کرہ جنکے قاعدے مساوی ہین دونو پیوستہ کردئے گئے ہین اِسطرح کہ قاعدہ پر قاعدہ منطبق ہو جاوے اور یہ مجموعہ پانی مین تیرتا ہے اِسطرح کہ سطح کرویکا کسیقدر حصہ غرق ہے تو مخروط کی بلندی معلوم کرو تاکہ اعتدال نہ مستقل ہو اور نہ غیر

مستقل ؛

اَب ختم ہوا باب چوتھا ؛

ا

باب پنجم

ہوائیات

۶۸ لچکدار سیال کا دباو بالکل اوسی طریقے سے مانا جاتا ہے جیسے کہ مایع کا دباو اور یہہ بات بھی بیان کی گئی ہے کہ ہر ایک سمت مین دباو کا مساوی ہونا اور دباو کی منتقلی کے خاصیتین مائعات اور ہوائیات دونون مین مشترک ہین

لیکن مائعات اور ہوائیات مین یہہ فرق ہے کہ مائعات کی دباو کا باعث فقط اوسکا وزن ہے یا کسی بیرونی دباو کے لگانے سے پیدا ہوتا ہے لیکن ہوائیات کا دباو (اگرچہ کشش ثقل سے موثر ہوتا ہے) اکثر اوسکی مقدار حجم اور درجہ حرارت پر منحصر ہے

ایک عام پچکارے کا عمل کرہ ہوا کے لچکدار ہونی کے بہت عمدہ مثال ہے اگر پچکاری کی ڈاٹ باہر کہینچ لے جاوے اور اوسکا منہہ بند کر دیا جاوے تو دستہ کو تہوڑے سے دور اندر دبانے کے لئے بہت طاقت درکار ہوگے اور اگر پچکاری بالکل ہوا بند ہو تو دستہ کو تمام پچکاری مین دبانے کے لئے بڑے مقدار طاقت کی درکار ہوگی۔ علاوہ ازین اس پچکاری کے تجربہ سے معلوم ہوتا ہے کہ جسقدر ہوا پچکاری کے اندر حجم مین کم ہوتے جاینگے اوسیقدر دباو بڑہتا جاویگا۔ اگر دستہ کو اندر دبا کر چہوڑ دیوین تو اندر کے ہوا اپنے اصلی حجم مین پہیل کر اوسکو الٹا ہٹا دیوگی

دوسری سادہ مثال ایک گلاس سرنگون کو پانی مین ڈبونے سے حاصل

ہوتی ہے



گلاس کو حالت عمودی سے کہیں اور اوسکو سطح پانی میں ڈبو دین

کہ ہوا باہر نجانے پاوے تو معلوم ہوگا کہ گلاس کے اندر کے پانی کی سطح باہر کے پانی کے
سطح سے نیچے ہوگی۔ یہ بات ظاہر ہے کہ اندر کے ہوا کا دباو پانی کے اوس دباو کو
برابر ہے جو گلاس کے اندرونی سطح کے اوپر ہے جو کہ بیرونی سطح کے دباو اور اوس پانی
کے مجموعہ کے برابر ہے جو کہ سطح اندرونی کی گہرائی کے وجہ سے پیدا ہوا ہے۔ اسلئے اندرونی
ہوا جسکا حجم کم ہوتا ہے زیادہ دباو رکھتی ہے

دفعہ ۶۹ حرارت کا اثر

تجربہ سے معلوم ہوا ہے کہ اگر حرارت زیادہ کیا جاوے تو اوس ہوا کی لچک یا طاقت
جسکا حجم گھٹ بڑھ نہیں سکتا زیادہ ہو جاتی ہے لیکن اگر ہوا کا حجم گھٹ بڑھ سکتا ہو اور دباو یکسان رہے تو اوسکا حجم بڑھ جاویگا
فرض کرو کہ پچکاری کے اسطوانہ کے اندر کے ہوا کے حرارت زیادہ کرین تو دستہ اوپر
اوٹھ جاویگا اور اگر وہ اوٹھ نہ سکے تو اوسکی قایم رکھنے کے لئے جو طاقت درکار ہے وہ حرارت
کے بڑھاوی کے ساتھ زیادہ ہو جاویگی۔

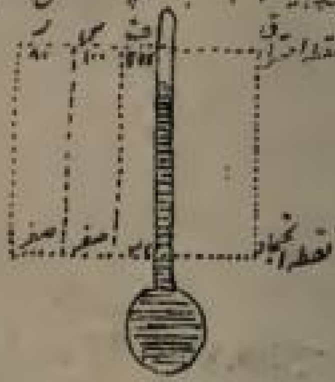
دفعہ ۷۰۔ آلۂ مقیاس الحرارت

عام قاعدہ ہے کہ اجسام حرارت کے عمل سے حجم میں بڑھتی ہین اور برودت کے باعث سمٹ
گھٹتی ہین اور حرارت کی ماپنے کا طریقہ کسی جوہر معین کے حجم کا گھٹاو و بڑھاو کے مقدار کے
مشاہدہ کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔

عمومی حرارتوں کے ماپنے کے لئے پارہ کا استعمال ہوتا ہے لیکن بڑے درجے کے حرارتوں کے
لئے کسی قسم کے دہات مستعمل ہوتی ہے اور بہت کم درجے کے حرارت کے لئے الکوہل موزون

سب سے تیز شراب مستعمل ہوتا ہے کیونکہ اوسمین جلدی پارہ جم جاتا ہے۔

دفعہ ۷۱ ۔ سیمابی مقیاس الحرارت کانچ کے ایک باریک نلی ہوتی ہے جسکی سرپے ایک گرہ مجوف ہوتی ہے اور اوسکا دوسرا سرا اسطرح سے بندکیا ہوا ہوتا ہے کہ نلی مین ہوا کا نام تک باقی نہین رہنے پاتا اور اس گرہ مین پارہ بھرا ہوا ہوتا ہے اور یہہ پارہ نلی کے کچھ حصہ مین بھی پھیلا ہوا ہوتا ہے اور پارہ اور نلی کے اوپر کے سرے کی درمیان کا فاصلہ بالکل خلا ہوتا ہے



یہہ خیال کرنا چاہیے کہ کانچ کی نلی کا حجم حرارت کی زیادتی سے بڑہتا ہے اور اسیطرح سے پارہ کا حجم بھی بڑہتا ہے تو ظاہرا زیادتی کانچ کے نلی کے حجم کے زیادتی اور پارہ کی اصلی زیادتی کا فرق ہوتا ہے

یہہ آلہ مقیاس الحرارت کئی قسم کا ہوتا ہے (اول) **سنٹی گریڈ** جسمین نقطۂ انجماد پر نشان صفر کا ہوتا ہے اور نقطۂ احتراق (یعنی جبکہ پانی کہولنے لگتا ہے) پر نشان ۱۰۰ درجہ کا اور درمیان کا فاصلہ ۱۰۰ مساوی حصص مین تقسیم ہوتا ہے جسکو درجے کہتے ہین۔

(دوم) **فارن ہیٹ** کا مقیاس الحرارت اسمین نقطۂ انجماد پر ۳۲ درجہ کا نشان ہوتا ہے اور نقطۂ احتراق پر ۲۱۲ درجے (سوم) **رومر** کا مقیاس الحرارت جسمین نقطۂ انجماد پر نشان صفر درجہ کا ہوتا ہے اور پانی کہولنے کا نقطۂ احتراق ۸۰ درجہ پر

دفعہ ۷۲ مختلف آلات مقیاس الحرارت کے درجون کا مقابلہ۔

فرض کرو کہ س ف اور ر درجون کے تعداد ہے جو ایک حرارت کے مقدار کو مختلف الآت پر ظاہر کرتے ہین چونکہ ہر ایک صورت مین نقطۂ انجماد پر اور نقطۂ جوش آب کے درمیان

کا فاصلہ ایک ہی نسبت کے ساتھ کسی معین حرارت کے نشان سے تقسیم کیا جاتا ہے

اسلئے   س : ف - ۳۲ : ر :: ۱۰۰ : ۱۸۰ : ۸۰

:: ۵ : ۹ : ۴

یا س/۵ = (ف - ۳۲)/۹ = ر/۴ یہہ بات فرض کی گئی ہے کہ درجہ حرارت جسکو نقطہ جوش آب ظاہر کرتا ہے سب آلات مین ایک ہی ہے

مقیاس الحرارت کے بھرنے اور نقاط انجماد و احتراق کے تقرر کا طریقہ اس باب کی اخیر مین دیا جائیگا

دفعہ ۳۷ - کرہ ہوا کا دباؤ - ٹوری چیلی صاحب کا تجربہ۔

کرہ ہوائی کا عمل ٹوری چیلی صاحب کے تجربہ سے ثابت ہوگیا - ٹوری چیلی صاحب نے ایک نلی ا ب جو طول مین ۳۲ انچ یا ۳۲ سے زیادہ تھی اور جسکا سرا ا کھلا تھا اور سرا ب بند تھا لیکن اوسکو پارہ سے بھر کر اور ا کو انگوٹھے سے بند کر کے نلی کو معکوس کر دیا اور سرا ا ایک پارہ کے پیالہ مین ڈبو دیا تو دیکھا گیا کہ پارہ تھوڑے سے دور تک نلی مین اوترا اور نلی کے سری پر خلا ہوگیا لیکن پیالہ کے پارہ کے سطح سے ۲۹ یا ۳۰ انچ کے بلندی پر پارہ ٹھیر گیا تو اس سے معلوم ہوا کہ کرہ ہوائی کا دباو جو کہ پیالہ کے پارہ کے سطح پر عمل کرتا ہے منتقل ہو کر نلی مین پارہ کے قلم کو سہارتا ہے اور اس سے ہمکو کرہ ہوائی کے مقدار ناپنے کا ذریعہ حاصل ہوا حقیقت مین نلی مین پارہ کے قلم کا وزن جو پیالہ کے سطح کے اوپر ہے اوس کرہ ہوائی کے دباو کے برابر ہے جو کہ اوس رقبہ پر عمل کرتا ہے



جو نلی کے سری کے رقبہ کے برابر ہے اور اس دباو کی مقدار ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہے

دفعہ ۳۸ - ہوا مین وزن ہوتا ہے - اسکا ثبوت یہہ ہے کہ ایک شیشی کو ہوا سے بھر کر

وزن کرو اور بعد اخراج الہواء کے وسیلے سے ہوا نکالکر پھر تولو تو معلوم ہوگا کہ دونو وزنونمین فرق اوس ہوا کا وزن ہے جو شیشی مین بھرے ہوئی ہے

اب ہم کرہ ہوائی کے دباو کا بیان کرسکتے ہین - کرہ زمین پر ایک مقدار ہوا کے محیط ہے جسکی بلندی محدود ہے جیسا کہ علم حرکت وغیرہ سے ثابت ہوتا ہے - اور اگر ہم فرض کرین کہ کسی افقی رقبہ کے اوپر ایک اسطوانہ کرہ ہوا کی سطح تک پھیلا ہوا ہے تو ہوا کے اسطوانہ کے وزن کو وہ افقی رقبہ سہاریگا جسپر وہ کھڑا ہوا ہے اور رقبہ پر کا دباو والے اسطوانہ ہوا کے وزن کے برابر ہوگا -

اس مسئلہ کے بموجب ہوا کا دباو سطح زمین سے بلندی کے ساتھہ گھٹنا چاہیے اور غباروں پر چڑھکر اور پہاڑوں کی چوٹیوں پر جو تجربہ کیا گیا تو اوس سے معلوم ہوا کہ یہہ بات صحیح ہے اگر کسی جای معین پر دباو ہو اور ف ہوا کی کثافت ہو تو بلندی س پر دباو = ۲۲ - ک ف س اگر یہہ فرض کیا جاوے کہ ہوا کی کثافت اس تمام بلندی س مین یکسان ہے

دفعہ ۵۷ یہہ بیان کیا گیا ہے کہ گاس کا دباو اوسکی حجم اور حرارت پر منحصر ہے لیکن اس بیان مین ضمناً یہہ بات شامل ہے کہ گاس رقبہ محدود کے اندر بند ہے کیونکہ اگر یہہ قید نہ لگائی جاوے تو اوسکی پھیلدار ہونے کا اثر یہہ ہوگا کہ ہوا غیر محدود رقبہ مین پھیل جاویگی اور قریب قریب نہوئی کی برابر ہو جاویگی

کشش ثقل کا عمل گاس کے دب جانے کے اثر کے برابر ہے اور اس سے معلوم ہوتا ہے کہ گاس کے دباو کا باعث حقیقت مین اوسکا وزن ہے جیسا کہ اوسکے مائعات صورت مین

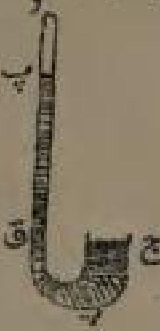
دفعہ ۷۶ اسطرح سے معلوم ہوسکتا ہے کہ ہر ایک گاس وزندار ہوتی ہے اور وزن حقیقی ہر ایک گاس کا مختلف ہوتا ہے -

مثلاً کوئی یہ کہے تیزاب کاربونک ہوا کے بہ نسبت زیادہ تر وزندار ہوتا ہے - چونکہ وہ سکو مائع

مانند ایک برتن سے دوسری برتن میں ڈال سکتے ہیں

مقیاس الہوا

دفعہ ۷ - یہ آلہ جو کرہ ہوائی کے دباؤ ماپنے کے کام میں آتا ہے ایک خمیدہ نلکی آ



ب ج کے شکل کا ہوتا ہے جسکا سرا آ بند ہوتا ہے

اور سرا ج کھلا ہوا حصہ آ ب کی لنبائی ہوتا ۳۲ یا ۳۳ انچ

ہوتی ہے اور حصہ ب ج مصطفٰی کے قطر میں آ ب کی

نسبت زیادہ ہوتا ہے - نلکی میں پارہ ہوتا ہے اور حصہ آ پ کا پارے کے

اوپر خلا ہوتا ہے

اگر سطح حصہ ب ج کو دوسرے سطح کے سطح آ ب کو نقطہ ق پر قطع کرے تو یہ ظاہر ہے ق کا دباؤ

دباؤ وہ ہی ہے جیسا کرہ ہوائی کا دباؤ جو نقطہ سطح ج سے ق تک منتقل ہو گیا ہے

کیونکہ ایک مستوی سطح کے ہر ایک نقطہ پر دباؤ یکساں ہوتا ہے اور اسلئے قلم پ ق کے پارہ کا

کرہ ہوائی کا دباؤ معادل ہے - اسلئے اس قلم کا لنبائی کرہ ہوائی کا دباؤ کا ناپ ہے اور

اگر ص پارہ کے کثافت ہو اور د کرہ ہوائی کا دباؤ

د = ک ص پ ق

پارہ کا کثافت حرارت کی زیادتی کے ساتھ کم ہوتی ہے اور یہ بات تجربہ سے معلوم ہے

کہ ایک درجہ سنٹی گریڈ زیادتی کے ساتھ $\frac{1}{5550}$ حصہ پارہ کے حجم میں زیادتی ہوتی

ہے اور اسلئے اگر ص ت درجہ حرارت کے وقت کثافت ہو اور ص۰ صفر حرارت کے وقت

تو ص = ص۰ (۱ + $\frac{1}{5550}$ ت) اور اگر $\theta = \frac{1}{5550}$

تو ص ب = ص ی (ا + ق ت) اور ۱۱ = ک ص ی × پ ق = ک ص ی (ا - ق ت) پ ق

دفعہ ۸۹ – مقیاس الہوا کے قسم کے اوسط بلندی سمندر کے سطح پر وض البلد کی تبدیل سے بدلتی ہے

لیکن وہ عموماً ۲۹ ½ اور ۳۰ کے درمیان ہے

ایک دن میں تسلیم میں اختلاف ہوتا ہے اور ایک دن کے اوسط بلندی میں بھی سالانہ اختلاف

ہوا رہتا ہے اور ہواؤں اور طوفانوں نے جو بی قاعدہ اور جلدی جلدی بھی اختلاف رہتا ہے

اور مکانوں کے بیچ میں عموماً قسم کے بلندی زیادہ سے زیادہ صبح کے وقت ۹ بجے ہوتی ہے

اور دن میں بھی شام تک گھٹتی ہے اور شام کو ۹ ہو جاتی ہے

مقیاس الہوائی آبی

دفعہ ۹۰ – ہر ایک قسم کا مائع کرہ ہوائی کے دباؤ ماپنے کا کام دے سکتا ہے لیکن پارہ کی

کثافت بہت زیادہ ہے اسلئے اوسکی استعمال میں آسانی رہتی ہے اگر پانی کا استعمال

کیا جاوے تو نلی کا طول بہت رکھنا چاہئے اور چونکہ پارہ کے کثافت پانی کی کثافت سے

۱۳٫۵۹۶ حصہ زیادہ ہے اسلئے پانی کے قسم کے بلندی قریب ۳۴ ½ فیٹ کی ہوگی

دفعہ ۹۱ – مقیاس الہوا کے درجوں پر نشان کرنا

فرض کرو کہ پارہ کی قسم پ سے زیادہ بلند ہو جاوے (شکل ۵۴) تو ظاہر ہے کہ حوض

میں ج پارہ کی روی سطح ج سے کم ہو جاوے گی اور قسم کی بلندی میں تبدیل ان دو

تبدیلیوں کا مجموعہ ہے

فرض کرو کہ ر اور ر' نلکوں کی سروں کے رقبہ ہیں اور لا پ سے اوپر بلندی ہے یعنی

ظاہرا تبدیل ہے تو ج سے نیچی اوتار $\frac{ر'}{ر}$ لا اور حقیقی تبدیل =

$$لا + \frac{ر' لا}{ر} یا \left(1 + \frac{ر'}{ر}\right) لا$$

اسلئے درجون کے نشان کرنیکی وقت فاصلے جو صفر سے پائی جاوین تو نسبت ذیل کے تو کم زیادہ ہونے چاہئین

۱ + ۱ : ۱

دفعہ ۸۱۔ ایک انچ مربع پر ہوا کا دباو معلوم کرنا

یہ ہم بہت جلد معلوم کرسکتے ہین کیونکہ وہ پارہ کے اسطوانہ یا قلم کے وزن کے برابر ہے جسکا قاعدہ ایک انچ مربع ہے اور بلندی مقیاس الہوا کے قلم کے بلندی کے برابر ہے پارہ کا وزن مخصوص ۶۰۰ء۱۳ گنا پانی کے وزن مخصوص سے ہے اسلئے ایک انچ مربع پر کرہ ہوائی کا دباو اگر سمندر کے سطح پر مقیاس الہوا کے بلندی ۳۰ انچ فرض کرین تو

= (۳۰ × ۵۹۶ء۱۳ × ۱۰۰۰۳۶۳ ÷ ۱۷۲۸) اونس = ۷ء۱۴ پونڈ کے

اس دباو مین وقت بوقت تبدیلی ہوتی رہتی ہے لیکن عموماً ۱۴ اور ۵ء۱۵ پونڈ کے بیچ مین ہوتا ہے

دفعہ ۸۲ یکسان کثافت والی کرہ ہوائی کے بلندی

اگر کرہ ہوائی کے کثافت تمام قلم عمودی مین اوسیقدر ہو جسقدر سمندر کے سطح پر ہے تو اوسکی بلندی پانچ میل سے کم ہوگی۔ اسکی ثبوت کی لئے فرض کرو کہ ص اور ف پارہ اور ہوا کے کثافت ہے جبکہ وہ پانی کی طرف منسوب ہو۔ پھر اگر مقیاس الہوا کے بلندی ط ہو تو کرہ ہوائی دباو = ک ص ط اسلئے کرہ ہوا کے قلم کے بلندی = ص/ف ط

اب یہ امر معلوم ہے کہ ص اور ف کے نسبت وہی ہے جو ۱۰۴۶۲ اکو ۱ سے ہی اور اگر ہم فرض کرین کہ ط ۳۰ انچ ہے تو معلوم ہوگا ص/ف ط ۵ میل سے کچھ کم ہے۔

دفعہ ۸۳ حرارت معین مین ہوا کی بمقدار معین اور اوس جگہ کے درمیان جو وہ ہوا روکتی ہے نسبت تخالف ہوتی ہے

اس قاعدہ کو مارٹ اور بایل نے تجربہ سے ثابت کیا تھا



ایک خمیدہ نلی کو جسکی چھوٹی شاخ کا سرا بند ہو سکتا ایک عمودی دھوے دار لکڑی کی اوپر جما دو

فرض کرو کہ دونو سری نلی کے کشادہ ہین اور تھوڑا سا پارہ نلی مین ڈالو جو کہ سطح پ پ پر سری ا کو بند کر دو اور ج کی طرف سے اور زیادہ پارہ ڈال دو تو اوسکا اثر یہہ ہوگا کہ ا پ کے ہوا کے حجم مین کمی واقع ہوگی اور پارہ نلی مین سطح ق تک چڑھ جاویگا لیکن یہہ سطح پارہ کے اوس سطح سے جو ج مین ہے بہت کم ہوگی

سری ا کے بند کرنے کے بعد ہوا کا دباو کرہ ہوائی کے دباو کے برابر ہے اور جبکہ اور زیادہ پارہ ڈالا گیا ہے تو ہوا کا دباو ا ق مین پارہ کے اوس دباو کے برابر ہے جو ق پر ہے جو کہ لمبی شاخ مین اوسی سطح افقی پر واقع ہے - پچھلا دباو کا باعث سطح ا پر کرہ ہوائی کا دباو اور قلم ر ق کا وزن ہے

اب اگر فاصلہ ا ق اور ا پ کا مقابلہ کیا جاوے جو کہ اوس پارہ کے دونون کے مقابلہ کرنے سے ہو سکتا ہے جو دونلی اندر ہوگا اور اگر ط مقیاس الہوا کے لمبے سے معلوم ہوی ہو تو معلوم ہوگا کہ فاصلہ ا پ / فاصلہ ا ق = (ط + ق ر) / ط لیکن چونکہ ہ ہوا کا اصلی دباو ہے اور ہ' اوسکا دباو اوسوقت ہے جبکہ ہوا دب گئی ہو تو

ہ = ک ص اور ہ' = ہ + ک ص ر ق = ک ص (ط + ق ر)

∴ ہ' : ہ :: فاصلہ ا پ : فاصلہ ا ق

اور اس سے ہوا کی لچک کا قانون ثابت ہو گیا

ہوا کے پھیلانے کے لئے ایک ایسے خمیدہ نلکی کو جسکی دونو شاخیں طول میں مساوی ہوں اور بلندی پ تک پارہ بھرو اور پھر سری ا کو بند کر دو اور شاخ ب ج میں سے کچھ پارہ نکال لو اور ق اور ر کو نئی روئی سطح ایک شاخ میں فرض کرو تو معلوم ہوگا کہ

فاصلہ اب / فاصلہ اق = (ط − ق ر) / ط

لیکن اگر ہَ ہوا کا دباو اوس وقت ہو جبکہ ہوا پھیل گئی ہو تو

ہَ = ر پر کے دباو − ک ص ق ر = ک ص (ط − ق ر)

∴ ہَ : ہ :: فاصلہ اب : فاصلہ اق

ہر ایک صورت میں یہ خیال رکھنا چاہیے کہ حرارت تجربہ کے شروع اور آخر میں یکساں ہو اسلئے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ چونکہ ہوا کے مقدار معین کے کثافت اور اوسکا حجم میں نسبت معکوس ہوتی ہے۔



اسلئے دباو اور کثافت میں نسبت مستقیم ہوتی ہے اگر د دباو ہو اور ف کثافت ہو تو مساوات ذیل سے یہ نتیجہ معلوم ہوگا

د = ع ف

جہاں کہ ع ایک ایسے مقدار ہے جو تجربہ سے مقرر ہو سکتی ہے

دفعہ ۸ حرارت کی تبدیلی کا اثر

اگر دباو مستقل ہے تو ایک درجہ سنٹی گریڈ حرارت کی زیادتی ہوا کے ایک مقدار معین کے حجم میں ۰۰۳۶۶۵. حجم کے زیادتی پیدا کرتی ہے

اگر اس قانون اور قانون آئندہ کو ملا دیں تو ہوا یا گاس کے مقدار معین کے دباو کثافت

اور حرارت میں تعلق ظاہر کر سکتے ہیں

فرض کرو کہ ہوا کے ایک مقدار ایک اسطوانہ میں ایک ایسے ڈاٹ کی ذریعے سے بند ہے جسپر ایک طاقت معین لگائی گئی ہے اور حرارت فرض کرو کہ صفر درجہ سنٹی گریڈ ہی۔ اگر حرارت ت درجہ حرارت تک زیادہ کرو تو ڈاٹ باہر نکل جاویگی جب تک اصل حجم (ح) میں ۰۰۳۶۶۵ ت ح یا ات ح جبکہ کسر اعشاریہ کو ا سے تعبیر کرین اگر نیا حجم ح ہو تو ح = ح (۱ + ات) اور اسلئے اگر ف اور ف ثافتین ہون حرارت ت درجہ اور صفر درجہ پر تو

$$\frac{۱}{ف} = \frac{۱}{ف} (۱ + ۱ ت)$$

ف = ف (۱ + ۱ ت)



د = ع ف

د = ع ف (۱ + ۱ ت)

جس سے وہ تعلق ظاہر ہو سکتا ہے

دفعہ ۵۸ اکی قیمت قریب قریب تمام ریحات کی لئے ایک ہی سی ہے اور مختلف دباؤ کی لئے بھی ایک ہی رہتی ہے رگنالٹ صاحب نے اکی قیمت مختلف جوہرون کے لئے دریافت کی ہے مثلاً صفر درجہ اور ۱۰۰ درجے کے درمیان اوسط معلوم کیا ہے کہ قیمت اکو ہوا کے گاس کے = ۰۰۳۶۶۹ اور یہ بھی مشاہدہ کیا گیا ہے تو وہ گاسون کی اس قیمت میں جسقدر کہ دباؤ زیادہ ہوتا جاتا ہے زیادہ فرق پڑتا جاتا ہے - رگنالٹ صاحب نے جو قیمت ا کی لکھی ہے وہ یہ ہے

ہوا ——— ۰۰۳۶۶۵

ہائیڈروجن ——— ۰۰۳۶۶

ازوٹ ——	۱٫۰۰۳۶۶۸
گندھک کا تیزاب ——	۱٫۰۰۳۶۶۹
ہائیڈروکلورک ——	۱٫۰۰۳۶۸۱
سیانوجن ——	۱٫۰۰۳۶۸۲
کاربونک ایسڈ ——	۱٫۰۰۳۶۶۹

دفعہ ۸۶ تمثیل - حرارت کا اثر ہوا کے پھیلاؤ - ذیل میں ایک نہایت سادہ تجربہ سے معلوم ہو سکتا

ایک کم چوڑے نلی لو جو ایک سری پر کھلی ہوئی ہو اور اوسکی دوسری پر ایک کرہ ہو کھلا ہوئی - اسکو پانی میں ڈبوو اور کرہ پر چراغ کے حرارت پہونچاؤ کرہ مین کی ہوا پھیل جاوے گی اور نلی کے پانی کا ایک حصہ باہر نکال دیگی اگر لپ علیحدہ کر دیا جاوے تو نلی کی اندر کی ہوا ٹھنڈی ہو جاویگی اور پانی پھر نلی کے اندر داخل ہو جاویگا

دفعہ ۸۷ مقیاس الہوا کے ذریعہ سے بلندی معلوم کرنا

قیاس اور مشاہدہ دونو کا تقاضا ہے کہ مقیاس الہوا کے قلم کے بلندی سمندر کے سطح سے بلندی کے ساتھ اس طرح سے کسی جگہ سمندر کے سطح سے بلندی معلوم کر سکتی ہیں اس مطلب کے لیے ایک مساوات درکار ہے جو مقیاس الہوا کے بلندی اور سمندر کے سطح سے کسی جگہ بلندی میں ربط پیدا کرے لیکن علم انجنیرنگ کی اس کے مدد کے بغیر ایسے مساوات کا بنانا ناممکن ہے کیونکہ کرہ ہوائی کا دباؤ ہوا کی حرارت اور کثافت پر منحصر ہے اور ان دونوں میں بلندی کی ساتھ فرق ہوتا ہے اور نیز کشش ثقل کے زیادہ پر جو کہ بلندی کے ساتھ کم ہوتی جاتی ہے

لیکن اگر ہم حرارت اور کشش ثقل کے طاقت کو عدد مستقل فرض کرین تو چھوٹی چھوٹی بلندیون کو دریافت کرنے کے لئے قریب قریب صحیح اور مفید ہو سکتا ہے

دفعہ ۸۸ - اگر بلندی کو سلسلہ حسابی مین لیا جاوے تو ہوا کی کثافت سلسلہ ہندسی مین کم ہوتی جاویگی -

ایک معین بلندی ح کے عمودی قسم کرہ ہوا کے لو اور اوسکو ن افقی طبقون مین تقسیم کرو جنکی موٹائی برابر ہو یعنی $\frac{ح}{ن}$ ہو اور فرض کرو کہ $ف_{1}$ $ف_{2}$ .... $ف_{ن}$ طبقون کے کثافتین ترتیب وار تعبیر کرتی ہین جو نیچے سے اوپر کے طرف ناپی جاتی ہین

ان طباق کو فرض کرو کہ کل طبق یکسان کثافت کا ہے اور اگر ہم فرض کرین کہ سب طبقون مین حرارت یکسان ہے تو طبقون کے اوپر کیطرف دباو =

$$ع\,ف_{1}\ ،\ ع\,ف_{2}\ .....\ ع\,ف_{ن}$$

ع خاص حرارت کرنے تبدیلی کا عدد مستقل ہے

دو متصل طبقون کی دباو کے درمیان فرق اونکی درمیان کے ہوا کے وزن کے برابر ہو گا اور اسلئے اگر ر - ۱ اور ر دباو لین تو

$$ع\,ف_{ر-1} - ع\,ف_{ر} = ک\,ف_{ر}\,\frac{ح}{ن}$$

$$یا\ ع\,ف_{ر} = \left(ع - ک\,\frac{ح}{ن}\right) ف_{ر-1}$$

$$یا\ \frac{ف_{ر}}{ف_{ر-1}} = 1 - \frac{ک\,ح}{ع\,ن}$$

یعنی کثافتین سلسلہ ہندسی مین کم ہوتی جاتے ہین

دفعہ ۸۹ - دو جگہون کے بلندیون کا فرق معلوم کرنا

اگر س یہہ فرق ہو تو دفعہ مذکورہ بالا کے حکم سے اگر $1 - \frac{ک\,س}{ع\,ن}$ کے جگہ . کہین

اور ثِ اوس کثافت مذکور کو فرض کرین جو کہ سب سے نیچے والے طبق سے نیچی کثافت ہے تو

ثِ = ثِ‌ن-١ اور ث = ثِ‌ن-٢ . . . . ث = ثِ١ اور ب = ثو

اور اسلیے ثِ‌ن = ثِن ب اسلیے اگر دَ اور د اوسکی مقابل کے دباؤ ہون تو

دَ ÷ د = ثِن

فرض کرو کہ طٗ اور ط اونچی اور نیچی جگہ مین جدا گانہ مقیاس الہوا کے بلندی ہے تو

طٗ ÷ ط = دَ ÷ د = ثِن = (١ - ک س ÷ ع ن) ن

اور لوگ و طٗ ÷ ط = ن لوگ (١ - ک س ÷ ع ن) = - ن (ک س ÷ ع ن + ½ ک٢ س٢ ÷ ع٢ ن٢ + . . .)

= - (ک س ÷ ع + ½ ک٢ س٢ ÷ ع٢ ن + . . .)

اب ہم جسقدر ن کے قیمت زیادہ کرینگے تو ہمارے مفروضہ صورت قریب قریب اوس صورت کے ہو جاویگی جسمین ہوا کی کثافت اصلی مین تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور ن کو بیت بڑا فرض کرنے سے قریب قریب یہہ شکل ہو جاویگی

س = - ع ÷ ک لوگ طٗ ÷ ط = ع ÷ ک لوگ ط ÷ طٗ

لیکن یہہ یاد رکھنا چاہیے کہ طٗ بہ نسبت ط کے کم ہے اور حرارت و کشش ثقل کے طاقت تمام بلندی مین مستقل فرض کیگئی ہین

دفعہ ٩٠ - آلہ حامل المادہ کا عمل کسرہ ہوائی کے دباؤ کے ایک بہت عمدہ مثال ہے آلہ ایک شیشہ کی نلی ال م کے شکل کی ہوتا ہے جسکی دو نو سرے کشادہ ہوتی ہین جبکہ یہہ نلی پانی سے بھری جاتی ہے اور سرے بند کردیجاتی ہین اور آلہ کو معکوس کردیتے ہین اور ایک سرا پانی مین لگایا جاتا ہے اور دوسرا سرا و پانی کے روی سطح سے نیچی رہتا ہو

اگر سراخ کہولا جاوے تو ظاہر ہے ا پر کہ دباو ق پر کے دباو سے زیادہ ہے چونکہ
پ پر کے دباو کے برابر ہے اور اسلیے کرہ ہوائی کے دباو کے برابر ہے



اسلیے اگر سرا ا کہولا جاوے تو جسمین پانی بہنے لگیگا اور
اسطرحسی نلی کہ دباو کم ہوجاویگا اور نلی کے اوپر کے حصہ
مین ایک خلا پیدا ہوجاویگا۔ اب اگر ل کے بلندی پانی کے روی سطح سے اونچی مقیاس الہوا کی
بلندی طہ سے کم ہوگا تو کرہ ہوائی کا دباو پانی کو نلی مین اوپر کیطرف دکھیلیگا
اور سری ا کی ذریعہ سے ایک مستقل بہاو قایم رکھیگا لیکن اگر کم کیا تو پانی کے روی سطح سے
نیچی ہوجاوے یا اگر نلی بہت لمبا ہو تو پانی کے روی سطح اسقدر اوتر جاوے کہ اونچائی
گہرائی ل کے نیچی طہ لنبے سے زیادہ ہوجاو

دفعہ ۱۹ آلہ مقیاس الحرارت کے بہرنے اور درجہ لگانے کا طریقہ

آلہ مقیاس الحرارت مین پارہ بہرنے کے لئے کشادہ سری پر ایک کاغذی کیپ لگایا جاتا ہے
اور اسمین پارہ ڈالا جاتا ہے اور کرہ زیرین کو سپرٹ شراب کے لمپ سے گرم کرتے ہین
جس سے نلی مین کچھ ہوا کا ایک حصہ باہر نکل جاتا ہے اور اگر کرہ زیرین ٹھنڈا کر دیا جاوے
تو پارہ پھر نلی مین اوترا آتا ہے۔ جبکہ کئی دفعہ اس عمل کا تکرار کیا جاتا ہے تو نلی مین
کے ہوا بالکل نکل جاتی ہے اور جب کہ نلی بالکل بہرے ہوئی ہوتی ہے اور پارہ اوپر کے سری
مین سے حرارت کے باعث پہ نکلتا ہے تو اوپر کے سری کو اس طرح سے بند کر دیتے ہین
کہ ہوا کا بالکل نلی کے اندر دخل باقی نہین رہتا اور بعدہ ٹھنڈا کر دیتا۔ وہ پھر حجم مین چھوٹا ہوجاتا ہے
اور نیچی اوترا آتا ہے اور نلی کے بالای حصہ مین خلا رہتا ہے۔
اب نقطہ انجماد اور نقطہ جوش یعنی احتراق مقرر کرتا ہے۔

نقطہ انجماد اسطرحسی مقرر کرتے ہیں کہ کرہ زیرین اور نلی کے حصہ زیرین کو پگھلتے ہوئے
برف میں رکھتی ہیں اور اوسوقت جہان پارہ ٹھیرے وہان نشان درجہ کا کر دیتی ہیں۔
نقطہ احتراق نلی کو کھولتے ہوئے پانی کے بخارات میں رکھنے سے حاصل ہوتا ہے جبکہ کرہ
ہوائی کا دباو معین ہو اور پہلے کے طرح سے نلی پر درجہ کا نشان کر دیتی ہیں۔
دہوان کے حرارت کرہ ہوائی کے دباو پر منحصر ہے اور اسلئے کسی معین دباو کا لینا ضرور
ہے اور پھر یہ کہیں کہ نقطہ احتراق اوس دباو میں دہونی کی حرارت ہے ایک مقیاس
الہوا کا قلم ۳۰ انچ بلندی میں سمندر کے سطح افقی پر موزوں مقیاس ہے
سنٹی گریڈ مقیاس الحرارت کے صورت میں نقطہ احتراق ۱۰۰ درجہ دہوان کے حرارت
ہوتی ہے جبکہ مقیاس الہوائی قلم کے بلندی سمندر کے سطح افقی پر ۷۶۰ درجہ عوض میں
۲۹٫۹۲۱۸ انچ ہو
جوش دینے کے بعد کچھ مدت تک نقطہ انجماد پر پارہ کے بلندی رفتہ رفتہ بڑھتی جاتی ہے اور
یہ معلوم ہوا ہے کہ مقیاس بنے کے بعد صفر کے جگہہ قائم ہونی کے لئی چار پانچ برس درکار ہیں۔

دفعہ ۹۲ - پارہ کے مقیاس الحرارت کا استعمال محدود ہے

پارہ ۴۰- درجہ سنٹی گریڈ کے حرارت میں منجمد ہو جاتا ہے اور اسلئے بہت زیادہ
اور بہت کم حرارت کے لئے مختلف جوہر مستعمل کرنی چاہئیں
بڑی حرارتوں کا مقابلہ دھات کی سلاخوں یا اور صنعت اجسام کے پھیلاؤ سے کرتے
ہیں اور اس مطلب کے لئے اور بہت سے آلات جنکو مقیاس الاشتعال کہتی ہیں
بنائی گئی ہیں

دفعہ ۹۳ مقیاس الحرارت تفرقی - یہ آلہ دو شکلون کا بنا ہے ایک شکل میں

جسکی شکل ذیل مین درج ہے ایک افقی نلی لیتے ہین جسکی دو شاخین دو عمودی نلکیون
ختم ہوتے ہین اور ان نلکیون کے سرے دو کرون پر ختم ہوتی ہین
یہ مجوف کرے ہوا سے پر ہوتی ہین اور افقی نلی مین کسی رنگ دار مایع کا قطرہ ہوتا ہے جسکے
سبب سے ایک مجوف کرے کی ہوا دوسری مجوف کرے کی ہوا سے جدا رہتی ہے ہوا کے
مقدار یکسان ہوتی ہے چنانچہ جبکہ ہر ایک مجوف گولے کی حرارت یکسان ہوتی ہے تو
یہہ رنگ کا قطرہ نلی کے وسط مین ساکن رہتا ہے۔ اور اگر حرارت غیر مساوی ہو تو [illegible]
زیادہ جھکا ہوا رہیگا جس طرف کو حرارت کم ہے کیونکہ زیادہ حرارت والے گولی کی طرف
ہوا کا دباؤ زیادہ ہوگا



مقیاس الہوا التفریقی کے دوسرے شکل مین
عمودی نلکی ا اور ب زیادہ اونچے
ہوتی ہین اور رنگدار مایع تمام افقی نلکی مین
بھرا ہوا رہتا ہے اور عمودے حصص کے
جز مین۔ ساخت کا اصول ایک ہی ہے اور فرق یہہ ہوتا ہے کہ پہلی شکل مین عمودے
نلکیون پر درجہ لگانے مین اور پہلی مین افقی نلکی پر۔ قوت حسی کے زیادہ ہونے کے
باعث یہہ مقیاس الہواحرارت کا بہت کم فرق بتلا سکتا ہے - آگے
درجہ لگانی مین مایع کے وزن کا خیال رکھنا چاہیے جو کہ عمودی نلکیون مین ہوتا ہے
مثال اول دو مجوف گولون مین ہوا کے مساوے مقدار ہے اور ان گولونکی اندرونے
نصف قطر ن اور نَ اور حرارت ت اور تَ جداگانہ۔ تو ا و نلی دونے سطح پر کل
دباؤ کا مقابلہ کرو

فرض کرو کہ ف اور فَ کثافتین ہین اور چونکہ مقدار مادہ کے برابر ہے - اور

حجم نَ اور نَ کے نسبت مین ہو تو ف نَ = فَ نَ ۲/

اور اگر و اور وَ جداگانہ دباو ہون تو و = ع ف (ا + ا ت)

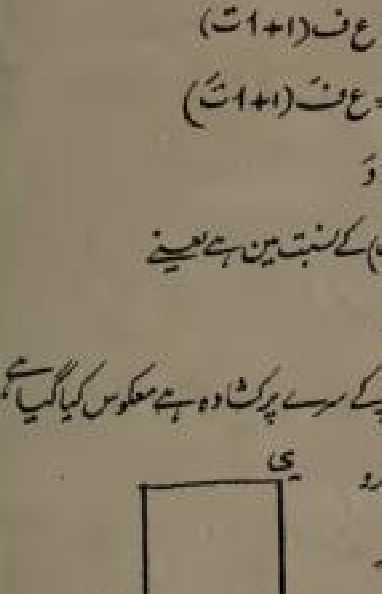
وَ = ع فَ (ا + ا تَ)

اور روی سطح دباؤ = م ۲۲ نَ و اور م ۲۲ نَ ۲ وَ

چونکہ نَ ف (ا + ا ت) : نَ ۲ فَ (ا + ا تَ) کے نسبت مین ہے یعنے

نَ (ا + ا ت) : ن (ا + ا تَ) کے

مثال دویم ایک مجوف اسطوانہ جو کہ اوپر کے سرے پر کشادہ ہے معکوس کیا گیا ہے



اور اوسکا ایک جزو پانی مین غرق ہے تو معلوم کرو

کہ پانی کے روے سطح بلندی اسطوانہ کے اندر

کیا ہوگے

فرض کرو کہ ب اسطوانہ کے لمبائی ہے اور غ وہ

بلندی ہے جو ڈوبی ہوئی ہے

اور فرض کرو کہ بیرونی اور اندرونے پانی کے روے سطح مین لا فرق ہے اور ۲۲ اور

۲۲ بری تخ مین کرہ ہوائی اور سکڑی ہوئی ہوا کا دباو جداگانہ ہے تو ۲۲َ : ۲۲ : : ب : غ + لا

بحکم دفعہ (۳)

اور ۲۲َ = ہوا کے اوس دباو کے جو ج سطح پر ہے = ۲۲ + ک ف لا

∴ (۲۲ + ک ف لا) / ۲۲ = ب / (غ + لا) اور اگر ط مقیاس الہوائی آبی کے

بلندی ہو تو ۲۲ = ک ف ط اور (ط + لا) / ط = ب / (غ + لا) یا لا۲ + (غ + ط) لا

= (ب − غ) ط ۔ اس مساوات سے لا کے دو قیمتین نکلتی مین ۔ ایک مثبت اور دوسری منفی اور ہمکو فقط اس مثال مین قیمت مثبت سے کام ہے

اور منفی قیمت اور کسی مسئلہ کا جواب ہے جسکی جبریہ بیان کے مقدار یہہ ہے ہوتی ہے

مثال ۳ مقیاس الہوا کے نلکی کے بالائی حصہ مین ایک قلیل مقدار ہوا کی رہ گئی ہے تو معلوم کرو کہ مقیاس الہوا کے قلم کے لنبے پر اوسکا کیا اثر ہوگا

فرض کرو کہ نلکی کے بالائی حصہ کا طول ب ہے جسکو ہوا رو کتے اگر اوس ہوا کی کثافت اوسیقدر ہوتی جسقدر کہ بیرونی ہوا کے

اور لا وہ فاصلہ ہے جو وہ حقیقت مین رو کتی ہے جبکہ صحیح مقیاس الہوا کے بلندی ط ہے

اگر د بیرونی ہوا کا دباو اور دَ اوس ہوا کا جو لا مین ہے تو دَ/د = ب/لا

فرض کرو کہ طَ غلط مقیاس الہوا کے بلندی ہے تو د = ک ص طَ اور دَ = ک ص ط

∴ (ط − طَ)/طَ = ب/لا (۱)

اسلئے قلم ب/لا انچ نیچے اوتر گئے اور چونکہ طَ/ط = ۱ − ب/لا و ...

اسلئے اگر ب معلوم ہو اور ط اور لا مشاہدہ کئی جاوین تو صحیح مقیاس الہوا کے بلندی معلوم ہوسکتی ہے ۔ اگر ب عدد مجہول ہو تو وہ مساوات (۱) سے نکل سکتی ہے جبکہ ط اور لا اور صحیح مقیاس الہوا کے بلندی ط ایک ہی وقت مین مشاہدہ کرین

حواشی متعلقہ باب پنجم دفعہ ۷۰

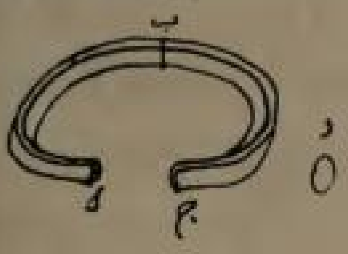
آلات مقیاس الحرارت اول ہی اول سولوین صدی کے اخیر مین بنائی گئی تہی لیکن موجد کا نام معلوم نہین اور مختلف پیمانون والی مقیاس الحرارت اٹہارہوین صدی کے شروع مین ۔

فارن ہیٹ ۱۷۱۴ء مین (جرمنی مین) رومر کا ۱۷۳۱ء مین اور سنٹی گریڈ پہ دو نون مین

حاشیہ متعلقہ دفعہ ۷۰

(۱) مقیاس الہوای خشک - اِس کو ویڈی صاحب نے ایجاد کیا تھا اور ہلکا اور چھوٹا ہونیکے باعث پہاڑون کے بلندی پر بہت کارآمد ہوتا ہے اوسکی ساخت یہہ ہوتی ہے کہ ایک پتیل دہات کا اسطوانہ ایک انچ اونچائی مین اور ۲ سے ۳ انچ تک قطر مین ہوتا ہے اور ایک لچکدار دہات کی پتری سے منڈھا ہوا ہوتا ہے اور اوسمین سے ہوا بالکل نکال دیجاتی ہے اور پہر اوسکو ایک اور بڑی اسطوانہ مین کہینچ دیتے اور لچکدار پتری کے چوٹی پیرون کے نظام کے ذریعہ سے ایک منقوش درجہ دار گھڑی کے سوئی کے ساتھ پیوستہ ہوتی ہے اسطرح کہ تہوڑے سے بہی بلندی یا دباؤ جو دہات کے پتری کے مرکز مین ہوتا ہے بڑا ہو کر سوئی کے حرکت سے محسوس ہو جاتا ہے

(۲) بورڈون صاحب کا فلزی مقیاس الہوا ۱۸۵۰ء مین ایجاد کیا گیا ایک لچکدار چپٹی دہات کی نلی اب ج ہوتی ہے اوس سے ہوا نکال لی جاتی ہے اور اوسکو قریب قریب مدور شکل مین خمیدہ کر دیتے ہین - نلی کے بیچ کے نقطہ ب کو ایک جگہ قائم کر دیتے ہین اور باقی نلی آزاد رہتی ہین - نلی کا تراش شکل بیضوی



د کے مانند ہوتی ہے اور تجربے سے معلوم ہوا کہ اگر کرہ ہوائی کا دباو زیادہ ہو جاوے تو نلی زیادہ خمیدہ ہوتی جاویگی اور ا اور ج اوسکی سری قریب قریب آتی جاوینگی اور اگر کرہ ہوائی کم ہوتا جاویگا ان سرون مین فصل ہوتا جاویگا - اسلئے اگر ان سرون کو ایک گھڑی کے خ کے ساتھ پیوستہ

گردین تو سوئی کے حرکت سے کرہ ہوائی کے دباو کا اختلاف معلوم ہوگا - اور اگر نلی اب ج خلا ہونیکے بجائے کسی نلی کے ذریعہ سے انجن دخانی کیطرف آب جوش سے ملادے جاوے یا کسی ایسے برتن سے جسمین ہوا یا گاس (ریح) ہو تو وہ بہت عمدہ ہوا کا دباو ماپنے کا پیمانہ (دفعہ ۱۱۲) ہو جاتا ہے

میگ ڈی برگ کے نصف کرے - کرہ ہوائی کا دباو گر گوئیے نے ۱۶۵۴ء مین اسطرح سے ثابت کیا کہ اسنے مجوف دو نصف کرے مثل شکل ۲۳ کے بنائے اور انکو ایک دوسرے پر خوب جما دیا اور ایک نصف کرے مین سے نلی لگا کر ایک پیچ کے ذریعہ سے آلہ اخراج الہوا سے ملائے اور جبکہ اسطرح دو نصف کرون مین سے ہوا کو نکال لیا اور یہہ آلہ اخراج الہوا سے جدا کر کر نلی مین ڈاٹ لگا دے تو اب ان نصف کرون کو جدا کرنے مین بڑے طاقت درکار ہوئی اور حساب جو کیا گیا تو معلوم ہوا کہ اگر نصف کرے کا قطر ۴ یا ۵ انچ ہو تو ۱۰۰ سے ۲۰۰ پونڈ کے طاقت اونکی علیحدہ کرنی مین درکار ہوگی - موجد نے ایک فٹ قطر کے نصف کرے طیار کئی تہے اور اونکی علیحدہ کرنے مین ۲۰۰۰ پونڈ سے زیادہ طاقت کی ضرورت پڑے تہے - کیونکہ ایک فٹ قطر والے کرہ پر حاصل دباو ایک فٹ قطر والے دایرہ پر کسی ہوائی دباو کے برابر ہوگا یعنی جسقدر دباو ۱۱۳.۰۹ انچ کے رقبہ پر ہوگا اسبات کا خیال کر کر شاید خلا کامل نہ ہوا ہو تو ہمنے فرض کیا کہ ایک مربع انچ پر ۱۲ پونڈ دباو ہے اسلئے کرہ پر ۱۱۳.۰۹ انچ پونڈ دباو یا قریباً ۱۳۵۷ پونڈ ہوگا



باب پنجم پر سوالات

(۱) ہوا یا گاس کے لچکدار طاقت پر حرارت کا کیا اثر ہوگا

(۲) اگر فارن ہیٹ کے مقیاس الحرارت مین ۴۰ درجہ پر پارہ ہو تو اوسکی مطابق رومر اور سنٹی گریڈ مین پارہ کونسے درجہ پر ہوگا۔

(۳) ثابت کرو کہ ہوا ذی مقدار جوہر ہے۔

(۴) جبکہ پارہ کی مقیاس الہوا کے بلندی ۳۰ انچ ہوتی ہے تو ایسے مایع کے مقیاس الہوا کے بلندی کیا ہوگے جسکا وزن مخصوص ۱٫۶ ہے

(۵) ایک مکعب برتن کے ہوا جسکا کنارہ فٹ ہی دبا کر ایک اور مکعب برتن مین جسکا کنارہ ایک انچ ہو داخل کر دیئے گئے تو ہر ایک برتن کے طرف پر دباو کا مقابلہ کرو

(۶) گاس کی دباو۔ کثافت اور حرارت مین نسبت تبلاؤ

ایک کروی برتن کی ہوا جسکا قطر ایک فٹ ہے دبا کر ایک اور کرہ مین جسکا قطر ۳ انچ ہے داخل کی گئے اور حرارت ت درجہ تک زیادہ کی گئے تو دونون حالتون مین ہوا کے دباو کا بھی مقابلہ کرو

(۷) آلہ حامل الماء کے ساخت اور عمل بیان کرو آلہ حامل الماء کے سب اونچی نقطہ مین سوراخ کر دینے سے کیا اثر ہوگا

(۸) بیان کرو کہ مقیاس الحرارت مین نقاط احتراق و انجماد کا تقرر کسطرح ہوتا ہے

(۹) اگر مقیاس الہوا غیر عمودی وضع مین رکہا جاوے تو پارہ کے بلندی پر کیا اثر ہوگا

(۱۰) اگر فارن ہیٹ اور سنٹی گریڈ مین یکسان حرارت ظاہر کرنے والے درجون کا مجموعہ صفر کے برابر ہو تو ہر ایک مقیاس الہوا کے درجے تبلاو

(۱۱) ایک پہاڑ کے چوٹی پر مقیاس الہوا کے بلندی ۲۵ انچ ہے تو اگر آلہ حامل الماء

کو وہان لیجاوین تو اوسپر کیا اثر ہوگا

(۱۲) ایک حامل الماء کے خم پارہ سے بھرا ہوا ہے اور اوسکے دونو انجام بند مین اور ہم اوسکو اسطرح سے پکڑیں کہ اوسکی شاخون کا رخ نیچے کیطرف ہے تو انجامون کے کہولنے کا کیا اثر ہوگا (اول) جبکہ وہ ایک افقی سطح مین ہے (دوم) جبکہ نہین

(۱۳) ایک اسطوانہ نما برتن مین پانی ہے۔ اگر آلہ مقیاس الہوا کو یکجنٹیں بہی اسطوانہ کے قاعدہ اور سطح کے دباو پر کیا اثر پیدا کریگی اور کسقدر

(۱۴) ایک لکڑی کے کندہ کا وزن ہوا مین اوسیقدر ہے کہ جسقدر کہ ایک لوہی کے کندہ کا تو بتلاؤ کہ حقیقت مین کون وزندار ہے

(۱۵) اگر آلہ مقیاس الہوا کے لمبی اور چھوٹے شاخ مین جدا گانہ ایک ایک سوراخ کردیجائے تو کیا نتیجہ ہوگا

(۱۶) چاء دانی کی سرپوش مین سوراخ کردینے کا کیا فایدہ ہوگا

(۱۷) فرض کرو کہ میگڈے برگ کے نصف کرون مین آدہی ہوا نکال گئے اور ان نصف کرون کا قطر ½ فٹ ہے اور اگر ۱۵ پونڈ فی انچ مربع ہوا کا دباو ہو تو بتلاؤ کہ ان نصف کرون کے جدا کرنے کے لئے کسقدر طاقت درکار ہوگے

(۱۸) اگر مقیاس الہوا کے پارہ مین ایک کانچ کا ٹکڑا تیرتا پڑا ہے تو بتلاؤ کہ اسکی باعث سے پارہ کے بلندی مین کمی ہوگی یا زیادتی

(۱۹) کیا آلہ حامل الماء کے عمل مین کوئے تبدیلی کسی حالت مین مقیاس الہوا کے کی بلندی کے ساتھ ہوتی ہے

(۲۰) ایک وزن جو ایک دھاگے کے ذریعہ سے قایم ہے لٹکا ہوا ہے اور وہ جزواً پانی مین ڈبویا گیا تو مقیاس الہوا کے بلندی کے ساتھ دھاگے کا تناؤ زیادہ ہوجاویگا یا کم

(۲۱) ایک مشک جسکا ⅓ حصہ کرہ ہوائے سے پڑ ہے ایک آلہ مفرغ الہوا کے ظرف کے نیچی رکھی ہوئے ہے ظرف کا حجم مشک سے دو چند ہے تو ثابت کرو کہ چھٹی ضرب سے پہلی وہ مشک بالکل ڈھیلی پڑجاویگی۔

اشلہ باب پنجم

(۱) ایک مجوف ربر کی گرہ مین ہوا کی حرارت ت درجہ تک بڑہا دی گئی اور کرہ کو بڑہنی دیا جسکے سببسے اسکا نصف قطر اصلی لمبائی سے ن گنا ہوگیا تو دونون حالتون مین ہوا کے دباو کا مقابلہ کرو

(۲) ایک ہوا کا حجم طاقت کے عمل سے آزاد اور قابل تبدیل حرارت کا ساکن ہے اور اوسکی معین نقاط کے زنجیرہ مین حرارت سلسلہ اعدادی مین ہو تو ثابت کرو کہ اوس نقطوں کی کثافت سلسلہ موسیقی مین ہوگی

(۳) ایک پہاری لچکدار سیال کا وزن جسکے حرارت یکسان ہو ایک صاف عمودی اسطوانہ مین ایک وزن معین کے ڈاٹ سے بند کیا گیا ہے تو معلوم کرو کہ سیال کا حجم کسطرح معلوم کرسکتے ہین

(۴) ایک ہوا کی مقدار حرارت ت مین ایک اسطوانہ مین ہوا بند ڈاٹ سے بند کی گئی ہے اور یہہ معلوم ہوا کہ ڈاٹ پر ہوا کا دباؤ د ہے اگر ہوا کا حجم بکایک ½ پہلی حجم کا رہ جاوے اور حرارت ث ہوجاوے تو ڈاٹ پر دباو معلوم کرو

(۵) ایک ڈاٹ ایک ہوا بند جس کا منہہ بند ہے حرکت کرتی ہے اور اسطوانہ کا محور
عمودی ہے جبکہ ڈاٹ اسطوانہ کے وسط مین ہے اگر اوپر کے اور نیچے کے ہوا کی کثافت
یکسان ہے تو ڈاٹ کی اعتدال کا محل دریافت کرو

(۶) ایک عمودی بند اسطوانہ پانی سے آدھا بھرا ہوا ہے اور دوسرا نصف ایک معین کثافت
اور حرارت والے ہوا سے پر ہی اگر حرارت ت درجہ تک بڑہ جاوے تو قاعدہ پر کل دباؤ کے
اجزاوی معلوم کرو اور اسطوانہ کے سطح منحنی پر

(۷) سب سے زیادہ بلندی معلوم کرو جس پر ایک مایع کو جسکی کثافت ف ہو لیجا سکتی ہین
بذریعہ آکہ حامل المایہ کے جبکہ مقیاس الہوا کے بلندی ط ہی -

(۸) اگر دو مختلف اوقات مین ایک مقیاس الہوا کے پارہ کے سطح کے بلندی برتن کے
پارہ کے سطح پر ط اور ط ہے تو ان وقتون مین ہوا کے کثافتون کا مقابلہ کرو - حرارت غیر متبدل
فرض کی گئے

(۹) ایک عمودی اسطوانہ جسمین ہوا بہری ہوئے ہو ایک ڈاٹ سے بند کیا گیا ہے اور ایک
لچکدار ڈوڑ یا تار ڈاٹ کے مرکز اور اسطوانہ کے قاعدہ کو ملاتا ہے اگر ڈاٹ کے حالت اعتدال
مین ڈوڑ کا لمبائی اصلی ہو تو اگر اسطوانہ مین حرارت کی زیادتی کچھ درجی کر دی جاوے تو معلوم کرو
کہ ڈوڑ کے لمبائی پر کیا اثر ہوگا

(۱۰) اگر ایک معلوم الہوا ظرف کے نیچی ایک اسطوانہ اپنے محور کے $\frac{۲}{۳}$ کے برابر ڈوبا ہوا ہے
تو اگر ہوا (جسکا نسبتی عنصر ۰۰۱۳) اوسمین داخل کر دیا جاوے تو دباؤ کے بلندی مین
کیا فرق پڑیگا

(۱۱) ایک جسم ایک مایع مین تیرتا ہے اور ایک خالی برتن اوسکی اوپر اولٹا کر دیا گیا او

دبا دیا گیا تو جسم کے وضع مین کیا فرق پڑیگا

(١١) بلحاظ روی سطح مایع کے برتن کے اندر (٢) زیرین مایع کے روی سطح کے

(١٢) ایک نلی ۶ فیٹ لمبی اور اوپر کے سرے پر بند اوسیقدر عمیق تالاب مین عمودًا تمام قدم کے گڑی ہے اور تالاب مین پانی بھر دیا گیا تو ثابت کرو کہ اگر مقیاس الہوا کے بلندی ٣٢ فیٹ ٩ انچ ہو تو پانی نلی مین ٣ فیٹ ٩ انچ اوٹھیگا

(١٣) ایک برتن منشور کے شکل کا جسکا قاعدہ ایک شکل مسدس ہے ہوا سے بھرا ہوا ہے اگر ایک مستقیم الاضلاع کی شکل کا رخ منشور کا اپنے کنارہ کو گرد گھوم سکتا ہو تو اور منشور اسقدر ڈوب سکتا ہے کہ اوسکا قاعدہ مثلث متساوی الاضلاع ہو جاوے تو ثابت کرو کہ اندر کے ہوا کا دباو مین ازیادی ٣:٢ کے نسبت مین ہوگے

(١٤) ایک مخروطی گلاس معکوس کر کر پانی مین ڈبویا گیا تو اوسکو کسقدر ڈبونا چاہیے کہ پانی آدھے گلاس مین چڑھ جاوے

(١٥) ایک پتیلیا پانی سے بھرے ہوئی ہے اور اوسمین ایک مجوف ربڑ کا گولہ تہ مین سے لگا ہوا اور کچھ حصہ اوسکا بھرا ہوا ہے پانی کے سطح پر تیرتا اور اوسکو منہ ایک جھلی سے بند کر دیا گیا اور جھلی اور پانی کے درمیان کے فاصلہ کو ہوا سے بھر دیا تو معلوم ہوا کہ جھلی کے دبانے سے ربڑ کا گولہ ڈوب جاتا ہے اسکا کیا باعث ہے۔

(١٦) ایک مقیاس الہوا ایک ڈاٹ کے ذریعے پانی کے برتن مین معلق ہے اور ڈاٹ کا کچھ حصہ نیچے پانی کے اندر ہے تو پارہ کے بلندی اور ڈاٹ کا تناؤ دریافت کرو اگر برتن مین اور پانی ڈال دوین تو ڈاٹ کے تناؤ پر کیا اثر ہوگا۔

(١٧) ایک ڈاٹ جسکا وزن اوسکے انجام پر لگے گرہ ہوائی کے دباو کے برابر ہے ایک

مجوف اسطوانہ کے وسط مین رکہا گیا جسمین وہ موزون آتا ہے اور دونون انجاموں کے جانب فاصلہ ا کرہ ہوائی سے بہرا ہوا ہے پہر اسطوانہ کے دونو انجاموں کو بند کردیا اور اسطی کو اسطرح قایم کیا کہ اوسکا محور خط عمود سے زاویہ ہ بناتا ہے تو ثابت کرو کہ ڈاٹ اپنے

اول محل کے فاصلہ ا {(۱+ قع ہ)^½ − قع ہ} پر ساکن ہوگا

(۱۸) ایک اسطوانہ دونو سرون پر سے کہلا ہے جزوی پانی مین غرق ہے اور اوسکا محور عمودی ہے پہر اوپر کے سری کو بند کردیا اور اسطوانہ کو اولٹا یہان تک کہ اوسکی نیچی کا سرا پر وونے پانی کے روی سطح سے بہت پاس آگیا تو معلوم کرو کہ اندرونی پانی کسقدر اوٹھیگا –

(۱۹) دو مقیاس الہوا یکسان لمبائے اور یکسان ترچہے تراشش والے ایک قلیل سے مقدار ہوا کے رکہتی ہین پارہ کے لبندی ایک دفعہ ط اور ق ہے اور دوسری دفعہ طَ اور قَ تو اوندہ ہوا کی مقدارونکا مقابلہ کرو

(۲۰) شکل دفعہ ۹۳ مین لبدہ کا عمل دریافت کرو جبکہ کرون کے حرارت جدا گانہ ت اور تَ کردی گئے

(۲۱) مقیاس الحرارت تفریقی قسم دوم مین عمودی نلکیون مین مایع کے لبندی کا فرق معلوم کرو جبکہ مجکران کے حرارت ت اور تَ ہو

باب ششم

دفعہ ۹۵ ظرف غواص

یہ آلہ گہنٹہ کے شکل کا لوہے کا بنا ہوا ہوتا ہے اور نیچے کے طرف سے کہلا ہوتا ہے – اور اوسمین چند اشخاص کے بیٹھنے کی جگہ ہوتی ہے ... اوسکا وزن اوس پانی کے مقدار کے وزن سے جو اس ظرف مین اسکتا ...

اور جبکہ اوسکو زنجیر کے ذریعہ سے پانی مین لٹکاتی ہین تو اوسکو اندر کے ہوا حجم مین کم ہو جاتی ہے اور پانی کو ظرف مین چڑھنے سے روکتی ہے اور اسطرح سے وہ اشخاص جو اوسکی اندر بیٹھے ہوئے ہوتے ہین بلا تکلف پانی مین بہت گہیرائی تک اوتر سکتی ہین

جبکہ پانی کے روی سطح ظرف کے اندر بیرونی پانی کے روی سطح سے ۳۲ فیٹ نیچی ہوگی تو ظرف آدہا پانی سے بہر جاویگا اور جون جون ظرف پانی مین اوترا جاویگا اوسیقدر اندرونی ہوا کا حجم کم ہوتا جاویگا - اور چونکہ ہوا کا اسکدر جانیکو کم حجم مین محدود ہو جاتا - اندر بیٹھنے والونکو آخر کو تکلیف پہونچاتا ہے اسلئے یہہ ترکیب کرتی ہین کہ ایک لچکدار نلی کے ذریعہ سے باہر سے ہوا بہر پہونچای جاتی ہے اور اوس ہوا کے نکالنے کے لئے بہی جو کثیر اور مضر ہو جاتی ہے کچہہ ترکیب کرلیتی ہین

زنجیر کا تناؤ - یہہ مقدار مین ظرف کے وزن کے برابر ہوتا ہے جبکہ اوس مین سے اوس پانی کا وزن منہا کیا جاوے جسکو ظرف اور ظرف کے اندر کی ہوا علیحدہ کرتی ہین اسلئے ظاہر ہے کہ جب تک اوپر کے طرف سے تازہ ہوا داخل نہین کیجاویگی تو ظرف کے اوترنے کے ساتہہ تناؤ مقدار مین زیادہ ہوتا جاویگا -

دفعہ ۹۶ فرض کرو کہ ظرف اسطوانہ کے شکل کا ہے اور اوپر سے ہوا داخل نہین کیجاتی تو معلوم کرو کہ پانی کے بلندی ظرف مین کیا ہوگی -

اگر ظرف کا کوئی جزو پانی مین ڈوبا ہوا ہو تو وہی صورت ہوگی جو مثال دوم باب ہفتم مین بیان کی گئی اور اگر ظرف بالکل پانیکے اندر غرق ہو تو فرض کرو کہ ف اسطوانہ کا طول اور ع روی سطح اوسکی چوٹی کے درمیان کا فاصلہ ہے اور لا طول کا وہ حصہ ہے جسمین ہوا بہرے ہوئی ہے -

اندرونی ہوا کا دباؤ = ٢٢ ل/ل۱ = ٢٢ + ک ف (ع + لا)

اور اسلئے اگر ٢٢ = ک ف ط تو ط ل = (ط + ع) لا + لا۲

اور پہلی صورت کے ساتھ لا کی قیمت مثبت سے بے نقطہ مطلب ہے اگر س ظرف کی

چوتی کا رقبہ ہو اور ہم ظرف کی موٹائی کو شمار میں نہ لاویں

تو علیحدہ کردہ شدہ پانی کا حجم = ر لا اور تخمینہ کا تناو = ظرف کا وزن - ک ف ر لا

دفعہ ٩٧ رواجی پمپ یعنے مخراج الماء

اس آلہ کو پانی چوسنے والا بھی کہتے ہیں جسکی عمودی تراش کی شکل ذیل میں درج ہے



اِی اور بی ج دو اسطوانے ہیں جنکا محور مشترک ہے اور م ایک ڈاٹ ہے جو نلی اِی میں ایک عمودی سلاخ کے ذریعہ سے حرکت کرسکتا ہے اور ق اُسکی اوپر ایک دہانہ ہے اور ج اُس پانی کے روی سطح ہے جسمیں زیرین حصہ پمپ کا ڈوبا ہوا ہے اور ڈاٹ میں اور تی میں دو سرپوش والی سوراخ ہیں جو اوپر کیطرف کھلتے ہیں

پمپ کا عمل - فرض کرو کہ ڈاٹ تی پہ ہے اور آلہ کے اندر وہوائی کی ہوا بھری ہوتی ہے - اگر ڈاٹ کو اوپر اوٹھاویں تو تی ج کی ہوا اس سرپوش کو کھول دیگی کیونکہ اوسکی اوپر خلا ہو جاتا ہے

اور پھر جوں جوں ڈاٹ اوٹھتی جاتی ہے اور ہوا پھیلتی جاتی ہے اوس ہوا کا دباؤ

اوس کرہ ہوائی کے نسبت جیہر وظرو نلی کے ج پر عمل کرتا ہے کم ہوتا جاویگا اسلئے بیرونی
ہوا کا دباو پانی پر عمل کر کر پانی کو نلی کی ج مین اوپر کے طرف دہکیلیگا اور یہہ عمل جاری
رہیگا جب تک کے اندرونی ہوا اور پانی کا دباو کرہ ہوائی کو دباو کے برابر نہو جاوے
جون جون ڈاٹ اوٹہتی جاویگی تو پانی بہے کی ج مین اوٹہتا جاویگا ـ م کے اوپر کے ہوا کا دباو
م کے سرپوش کو بند رکہیگا اور جبکہ ڈاٹ نیچی اوترنے لگے تو سرپوش ی نبد ہو جاویگا
اور جو ہوا م ی مین ہے وہ سکڑکر اور م کے سرپوش کے راہ سے نکل کر پہر ڈاٹ کی ساتہ
ساتہہ دہانہ و تک اوٹہ کر باہر چلی جاویگی
لنبدی ی ج مقیاس الہوا کی لنبدی (د ط) سے کم ہونے چاہیے ورنہ نہین تو پانی سرپوش
ی تک ہرگز نہ اوٹہیگا
اس آلہ کی ساخت مین ضروری نہین ہے کہ استوانی دو ہون بلکہ ایک ایسا استوانہ جسمین
سرپوش دار سوراخ میدان ڈاٹ کے نقطہ زیرین کے نیچے ہو کافی ہو سکتا ہے ـ
بشرطیکہ میدان ڈاٹ نقطہ زیرین حوض یا پانے کے روی سطح سے ۳۲ فیٹ سے
کم اونچا ہو
ہر ایک صورت مین میدان ڈاٹ کی ضرب ی حوض کے پانی سے ۳۲ فیٹ سے بہت کم ہونے
چاہیے ورنہ پانی کے مقدار ہر ایک ضرب کے ساتہ اوٹہیگی بہت کم ہوگے
شکل مذکور مین نلی کے شکل مستقیم بنائی گئی ہے لیکن یہہ ضرورت نہین میدان ڈاٹ کے نیچے
کے نلکے خواہ کسی شکل کے ہو اور پپ کے حصہ بالائی سے خواہ کسی انستی فاصلہ سے حوض
مین داخل ہوتے ہو
دفعہ ۹۸ ڈاٹ کی سلاخ کا تناو

اگر ی ج مین پانی نقطہ ب تک اوٹھی جبکہ ڈاٹ م پر ہو تو ۲ م ب کے اندر کے
ہوا کا دباو = ب ی اوپر کی پانی کی دباو کے = ج پہ کے دباو ۔ک ف ب ج
= ۲ ۔ک ف ہ ب ج
لیکن اگر ر ڈاٹ کا رقبہ ہو تو سلاخ کا تناؤ اوپر کے دباو اور نیچے کے ۲ ر کی دباو کے
فرق کے برابر ہوگا یعنے (۲ - ۲) ر
یا ک ف پ ج ہ ر ۔
اگر ایک انچ کا طول کے اکائے ہو اور ب انجن مین مقیاس الہوا کے بلندی ہو
تو ک ف ط = قریباً ۱۵ پونڈ کے قریب ہے اور تناؤ = ۱۵ × $\frac{\text{پ ج}}{\text{ط}}$ × ر پونڈ

دفعہ ۹۹ اوس بلندی کا معلوم کرنا جتنا پانی ڈاٹ کے ایک ضرب کے آخر
مین چڑھتا ہے

فرض کرو کہ پ اور ق ڈاٹ کے اوپر کے طرف ایک ضرب کے شروع اور انجام
مین پانیکے وقت کی سطوح مین یعنے اوس وقت جبکہ ڈاٹ ی سے الگ اوٹھائی
جاتی ہے وہ ہوا جو ضرب کی شروع مین فاصلہ ی ب کو روکتی ہے اوس ضرب
کے اخیر مین فاصلہ ا ق کو روکتی ہے لیکن دباؤ جداگانہ (اگر ۲ = ک ف ط)
= ک ف (ط - ب ج) اور ک ف (ط - ق ج)

اسلئے ط - ب ج : ط - ق ج :: حجم ا ق : حجم ی پ
اگر ن اور نَ دونو سطوانوں کے جداگانہ نصف قطر ہوں تو (مقابل دفعہ ۹۷)
حجم ا ق = ۲ نَ۲ ا ی + ۲ ن۲ ب ق = ۲ نَ۲ ا ب + ۲ ن۲ (ی ث - ق ث)
حجم ی ب = ۲ ن۲ ی پ = ۲ ن۲ (پ ج - پ ج) =

(ط - ب ق) / (ط - ق ج) = [ن ا ی + ن (ب ج - ق ج)] / [ن (ی ج - ب ج)] اور ب ج کی قیمت سے

ایسی مساوات سے ق ش کی قیمت معلوم ہو جاویگی

دفعہ ۱۰ اگر میدان واٹ ای سے کم ہو مثلاً اش تو ش ج ط سے کم ہونا

چاہیئی - علاوہ ازین ش کے محل کے لئے بھی ایک حد ہے -

کیونکہ اگر پ پانی کے روی سطح ہو جبکہ واٹ م ا پہ ہے تو

واٹ کی اوترتی ہے سرپوش ی بند ہو جاویگا لیکن سرپوش م اوسوقت تک

نکہلیگا جبکہ م ی مین ہوا کا دباو کرہ ہوائی کے دباو سے زیادہ ہوگا

جبکہ م ا پر ہے تو ہوا کا دباو = ک ف (پ ج) اور جب تک کہ سرپوش نکہلیگا اس سے

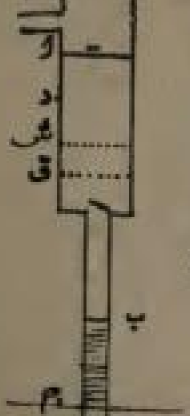
پیشتر کہ م ش پر پہونچی تو ہوا کا دباو ش ب مین = ک ف (ط پ ج) ای/ش ج ہوگا

ک ف ط سے زیادہ ہونا چاہیئے

اور اسلئے ط × اش بہ نسبت ای × پ ج کے زیادہ ہونا چاہیئے

اسلئے اس بات کے یقینی کرنے کے لئے کہ جب روی سطح ی سے نیچی ہو پ پر

سرپوش ضرور کہلیگا ط × اش > ای × ی ج یعنے اش کم سے کم



ای کا ی ج / ط حصہ ہونا چاہیئے جو ی ج ہے ط کا

یہ شرط اگرچہ ہر ایک صورت مین ضروری ہے

لیکن کافی نہین ہو سکتے کیونکہ فرض کرو کہ جسوقت

م ا پر ہے تو پانی کے سطح ق پ ہے جس صورت مین

ہوا کا دباو ق پر ک ف (ط - ق ج) کے برابری

جبکہ واٹ ش تک اوترتی ہے تو ش ق مین ہوا کا

دباو = ک ف (ط - ق ج) $\frac{ا ق}{س س}$ جو کہ ک ف ط سے زیادہ ہونا چاہئے

اور ش ط ≥ ا س (ا ن × ق ج

بڑے سے بڑے قیمت اق × ق ج کے ¼ اج ہے

کیونکہ ½ اج × ½ اج سب سے بڑے قیمت ا ج کے دو اجزا کے ہے

اور اسلئے ط × ا ش ≥ ¼ ا ج²

چونکہ ¼ اج² ≥ ا ی × ی ق ج جب تک ی اج کا نقطہ منتصف نہین ہوگا تو یہ نتیجہ نکلا

کہ اس پچھلی شرط مین پہلی شرط بھی ضمناً شامل ہے جو کہ اسلئے نکالنے فرض کی گئے تھے

اگر پپ مین ایک سے اسطوانہ ہو تو بھی ان شرایط کا ایفا ضروری ہے

دفعہ ۱۰۱ اسلاخ کا تناؤ جبکہ پپ پورا عمل کر رہا ہو۔

دفعہ آئینہ کے شکل مین فرض کرو کہ ج و = ط تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک ضرب مین حجم و ش

پانی کا اوٹھیگا

اور اسلئے سلاخ کا تناؤ جبکہ ڈاٹ چڑھتی ہو ک ف ا (ط + ش و) جب تک کہ پانی

دہانہ کے اندر سے بہنے لگیگا

اگر ا دہانہ کے سطح افقی پر ہو تو تمام پانی جو اوٹھایا گیا ہے باہر ڈالا جاویگا

اور جبکہ ڈاٹ سے اوترنے لگے تو سلاخ کا تناؤ = ک ف ا ط ہے

دفعہ ۱۰۲ پانی کو بلندی پر پہونچانے والا پپ

اس پپ کے وسیلہ سے پانی کسی بلندی تک اوٹھایا جا سکتا ہے –

اسمین دو اسطوانے ہوتے ہین اور اونمین سے اوپر والے مین ایک حرکت کرنی والے

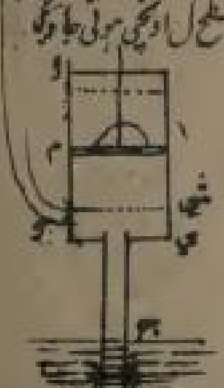
ڈاٹ م ہوتی ہے

ڈاٹ کے سلاخ ایک ہوا بند سوراخ مین سے عمل کرتی ہے۔
اور ایک سلاخ سرپوش و دہانہ مین اوپر کیطرف ایک عمودی نلکی مین کہل سکتی ہے
جیسا کہ اول قسم کے پمپ مین بیان کیا گیا ہے ایک ضرب مین پانی ی ج مین چڑہ کر اوپر والے اسطوانہ مین آ کر
جبکہ ڈاٹ م چڑہتی ہے تو پانی اوسکے ساتھ عمودی نلکی مین چڑہتا ہے اور سرپوش و بند ہوتا ہے۔
اور ایک ضرب کے بعد نلکی مین پانی کے مقدار بڑہتی جاتی ہے اوس بلندی کے حد جس
اس پمپ کے ذریعے پانی چڑہ سکتے مین اس آلہ کے مضبوطی اور اوس طاقت پر جس سے



ڈاٹ اوٹھائی جاتی ہے منحصر ہے

سلاخ کا تناؤ۔ اگر ج ق = ط تو ڈاٹ جو ی و کو
ہر ایک ضرب مین اوٹھاوے گی اور چونکہ آلہ کے پورے عمل
مین ہوا آنے سے پہلی ہوا نکل جاتی ہے تو تناؤ =
ک ف ا ط ق ی جب تک کہ پانی سرپوش و تک
نہ اوٹھے تو وہ طاقت جو ڈاٹ پر عمل کرتی ہے بڑہانی
جاتی ہے جب تک پانیکا دباؤ ک ف (ط + ل و) کے برابر نہو ل پانی کے روی سطح نلکی مین ہے
تو پہر پانی نلکی کے اوپر کیطرف دہکیلا جاویگا اور جون جون سطح ل اونچی ہوتی جاویگی
تناؤ بڑہتا جاویگا۔

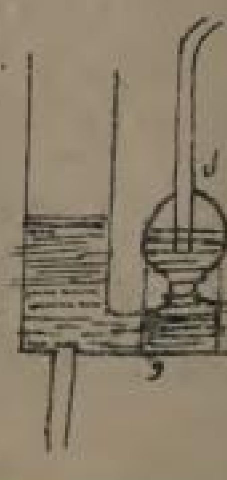


دفعہ ۲۰۱ پانیکا دہکیلنے والا پمپ

اس پمپ مین ڈاٹ م مصمت ہوتی ہے اور میدان
ڈاٹ کا سلسلہ راستہ ہے اور نیچے سرپوش و اور دہکن سوراخ مین
جا کر اوپر کیطرف کہلتے مین و ل ایک نلکی ہے جو

جوا ی مین سے نکلتی ہے

جبکہ یہ پمپ اول عمل کرنے لگتا ہے تو وہ رواجی پمپ کے مانند عمل کرتا ہے یعنے واٹ کے چڑہتے ہے پانی نیچے کے اسطوانہ مین چڑہنا شروع ہوتا ہے اور جبکہ واٹ نیچے اوترتی ہے سروش ی بند ہو جاتا ہے اور ہوا و مین دہکیلی جاتی ہے اور ہر ایک ضرب کی بابت ہوا ی مین سے نکل جاتی ہے اور پانی ی ج مین چڑہتا جاتا ہے لیکن جبکہ پانی سوراخ ی مین سے اوپر چڑہ جاتا ہے تو واٹ نیچے اوتر کر اوسکو و مین دہکیل دیتی ہے اور جبکہ واٹ اوپر چڑہتی ہے تو سروش و بند ہو جاتا ہے اور سوراخ ی مین سے اور پانی چڑہتا ہے اور واٹ کا دوسرا اوتار و مین ہے اور پانی دہکیلتا ہے اس طرح سے ظاہر ہے کہ پانی کو کسی لمبی پر چڑہا سکتے مین بشرطیکہ آلہ ساخت کوئی مضبوط ہو لیکن اس آلہ مین بہاؤ برابر جاری نہین رہ سکتا بلکہ ایک مقدار پانی کے اوپر کی اور پھر دوسری ضرب کے اور دوسرے مقدار لیکن برابر جاری رکہنے کے لئے ایک مضبوط ظرف ول کا استعمال کرتے ہین جسمین سے عمودی نلکی اوپر کیطرف جاتی ہے برتن کے اوپر کے حصہ مین سکڑ جاتی ہے اور برتن کے اندر کے پانی کے روی سطح پر ایک دایمی اور مقدار غیر مستقل دباو پیدا کرتی ہے اور اگر برتن کا حجم پمپ کے اور اوسکے عمل کے موزون ہو تو دباو کے طاقت اوسوقت تک قایم رہیگی جب تک کہ نیا پیدا ہوا اور اپنا عمل کرے اور اسطرح سے ایک دایمی مقدار مین غیر مستقل



عمودی دباؤ قایم رہیگا

دفعہ ۱۰۴ آگ بجھانی کے کل - یہہ کل پمپ مذکورہ دفعہ ۱۰۳ کے

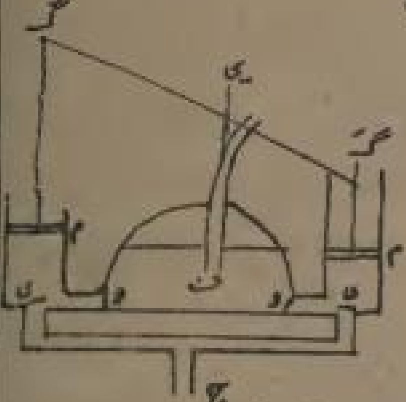
ایک ترمیم شدہ اور خاص صورت ہوتی ہے

دو اسطوانی ہوائی برتن سے ملائی جاتی ہین

اور ایک بیرم گ ی گ کے وسیلے سے

ڈاٹین عمل کرتی ہین اسطرح کہ جب ایک

ڈاٹ اترتی ہے دوسری چڑھتی ہین



ہوائی برتن مین سے ایک لچکدار نرم

چمڑی کے نلی جو اوس سے پیوستہ ہو

گذرتی ہے۔ جسکے وسیلے سے خواہ کسی سمت مین پانی پھینک سکتی ہین

دفعہ ۱۰۵ روئی دبانے کے کل یا براما صاحب کا شکنجہ -

یہہ آلہ سیال دباؤ کے انتقال کے اصول پر مبنی ہے

اس شکل مین جو آلہ کا ایک عمودی تراشش ہے ا ا اور ج دو مجسم اسطوانے ہین جو ایسے

سوراخون مین عمل کرتے ہین جنمین نہ تو ہوا داخل ہو سکتی ہے اور نہ باہر نکل سکتے ہے

جنکو ہم آگے لفظ ہوا بند سے تعبیر کرینگے - ی ب اور ف و دو مضبوط اور مجوف

اسطوانے ہین اور جو نلکے ب و کے وسیلے سے ملحق ہین -

ب پر ایک سر پوشش ہے جو اندر کے طرف کھل سکتا ہے اور و کا پیچ باہر کیطرف

اور و سے ایک نلکی گذر کر پانی کے حوض سے ملی ہوئی ہے تم ایک متحرک تختہ ہے

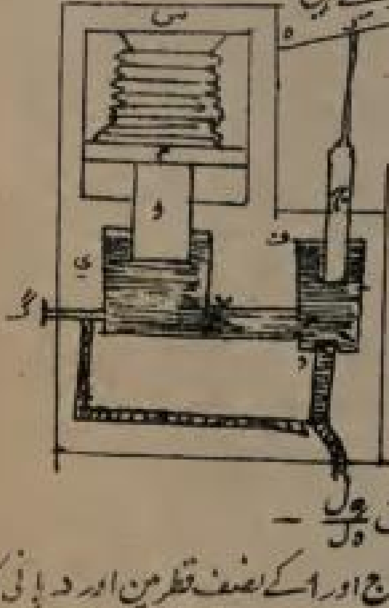
جسپر وہ چیز جسکا دبانا مقصود ہوتا ہے رکھدیتے ہین اور شش اوس چوکھٹ کے

چوڑی ہے جسمین تختہ م حرکت کرتا ہے اور ہ ک ل وہ بیرم ہے جسکو وسیلہ سے
اسطوانہ ج پر عمل ہوتا ہے
اور ہ اوسکا نقطہ حامل ہے اور ل اوسکا دستہ ہے

کل کا عمل

فرض کرو کہ ی ب اور ف و مین پانی بھرا ہوا ہے اور اسطوانہ ج نقطہ زیرین پر ہے - ج کو اگر اوٹھاوین تو کرہ ہوائی کا دباو پانی کو ف و مین دھکیلیگا اور جبکہ پھر ج نیچے اوتریگا تو پھر و بند ہوجاویگا اور سرپوش ت کھل جاویگا اور ف و کے پانی کا ایک حصہ ی ف مین چلا جاویگا -

اور اسطوانہ ا کو اوپر چڑھا دیگا اس عمل کے تکرار کرنے سے م اور س کے درمیان کے چیز پر خواہ کسیقدر دباؤ پیدا کر سکتے ہین -



ک پر ایک ڈاٹ لگی ہوئی ہے جسکو کھول سکتے ہین جبکہ دبانی کا کام پورا ہوجاتا ہے -

طاقت پیدا شدہ اگر ق وہ طاقت موجود دستہ ل پر لگائی جاوے تو جو طاقت کہ ج کو نیچے کی طرف دباویگی = ق ج/ل -

فرض کرو کہ ن اور ن اسطوانہ ج اور ا کے نصف قطر مین اور د پانی کا دباو

۲۲ ن د = ق ج/ل اور ا پر دباو =

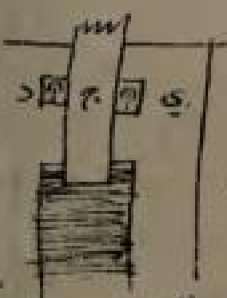
ن : نَ : د = ق ج ل × نَ² / نِ²

یہ ظاہر ہے کہ ن اور نَ کے درمیان نسبت زیادہ کرنے سے جاہے جسقدر مقدار دباؤ کے پیدا کر سکتے ہین۔

اس کل کے عمل کے بیان کرنے مین ہمنے فرض کر لیا تھا کہ اسطوانی پہلے پانی سے بہرے تہے اگر ایسا نہ ہو تو اسطوانہ ج کے عمل سے پانی حوض مین سے پمپ کے طور پر چڑہا دیا جاویگا اور جسقدر ہوا اندر ہوگی وہ دب جاویگی یہان تک کہ اوسکا اور پانی کا دباؤ یکسان ہوجاویگا اس قسم کے کلون سے ایک پل آہنی انگلستان مین بانی مینائی پر رکہا گیا تہا

دفعہ ۱۰۶ اس کل کا حصہ ج کو یعنے وقت غوطہ خور عمودی پمپ بہی کہتے ہین اور نہایت مفید حصہ کل کا ہوا بند سوراخون کی اور کا بنانا ہے

کیونکہ اگر اسمین احتیاط نکیجاویگی تو پانی زیادہ دباؤ کے باعث سے ج کے اردگرد دے اسطوانہ مجوف مین سے نکل جاویگا

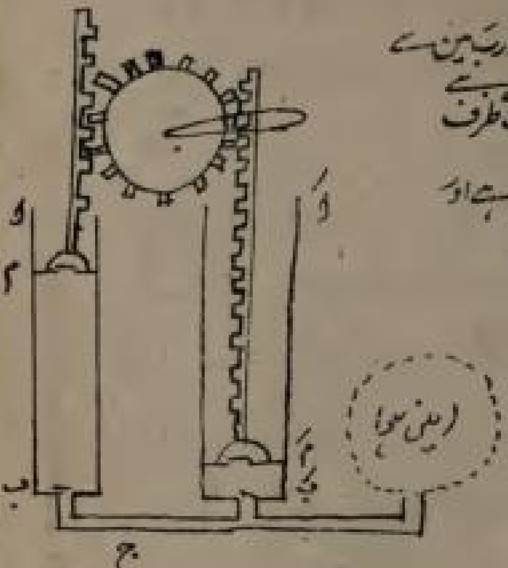


اسطوانہ کے ایک طرف مین ایک مدور سوراخ بنایا جاتا ہے اور اوسکے اندر ایک چہلا یا کڑا لگا ہوا ہوتا ہے جسپر دوہرا چمڑا منڈھا جاتا ہے - یہ شکل ذیل اسطوانہ اور سوراخ کا عمودی تراش ہے۔

اور یہ معلوم ہوگا کہ پانی جو چمڑی کے اندر کے طرف دباؤ پیدا کرتا ہے اوس چمڑے کو اسطوانہ کے طرف سے متصل رکہتا ہے اور جسقدر دباؤ زیادہ ہوگا اوسیقدر یہ چمڑا زیادہ پیوستہ رہیگا اور اسطرح سے جب تک چمڑا پہٹ جاوے پانی کا نکلنا ممکن نہین

دفعہ ۱۰۷ مخراج الہوا - یعنے ہوا کا پمپ

(۱) ہاکسبی صاحب کا مخراج الہوا



دو اسطوانی اب اور اَ بَ اور بَ مین سے
گزرنی والے ڈنڈونکے ذریعہ سے ایک طرف
ظرف مین جسکی اندر سے ہوا نکالنی منظور ہے اور
دو ڈاٹ م اور مَ ایک دندانہ دار
پہیہ کے وسیلہ
سے اسطوانوں
عمل کرتے ہین
اور ڈاٹونمین سرپوش دار
سوراخ مین جو اوپر کے طرف کھل سکتے ہین

فرض کرو کہ ڈاٹ م انتہی محل پر ہے اور مَ اسفل محل پر اور پہیہ کو چکر دو اسطرح سے
کہ م نیچے کو اوترے اور مَ اوپر کو چڑھے ۔ سرپوش ب بند ہوجاویگا اور مَ ب مین جو
ہوا ہے وہ دبکر سرپوش م سے نکل جاویگی اور اوسیوقت سرپوش مَ بند ہوجاویگا
جبکہ پہیہ کو چکر دین اور مَ نیچے کو اوترے اور م اوپر کو چڑھے تو سرپوش بَ بند ہوجاویگا
اور م بَ مین جو ہوا ہے وہ مَ مین سے ہوکر نکل جاویگی اور اوسیوقت سرپوش م بند ہوجاویگا
اور ظرف مین سے ہوا بَ کے رستہ م ب مین بہرجاویگی
ڈاٹ کے ہر ایک ضرب مین ظرف کی اندر کی ہوا کا ایک حصہ نکل جاویگا اور یہہ ظاہر ہے کہ
اسطرح سے ہوا بہت سے کچھہ نکل سکتی ہے اور ہوا اخراج کردہ شدہ کے مقدار سرپوش
کے وزن پر منحصر ہے اگر بہت ہلکا ہوگا اور تہوڑے سے دباؤ سے جو نیچے کیطرف سے

عمل کریگا آسانی سے اوٹھہ سکینگے تو ہوا کی بہت مقدار نکل سکتی ہے

فرض کرو کہ ا ظرف کا حجم ہے اور ب ہر ایک اسطوانہ کا اور ف کرہ ہوائی کے کثافت ہے اور ف١ و ف٢ .... فن ١ و ٢ .... ن ضربون کے بعد ظرف کی کثافت ہے

اول ضرب کے بعد وہ ہوا جو حجم ا کو روکی ہوئی تھی حجم ا + ب کو روکیگی

اور اسلئے

$$\text{ف}_1\,(\text{ا} + \text{ب}) = \text{ف}\,\text{ا}$$

اور دو ضربون کے بعد

$$\text{ف}_2\,(\text{ا} + \text{ب}) = \text{ف}_1\,\text{ا}$$

$$\therefore\ \text{ف}_2\,(\text{ا} + \text{ب})^2 = \text{ف}\,\text{ا}^2$$

اور اسلئے ن ضربون کے بعد

$$\text{ف}_\text{ن}\,(\text{ا} + \text{ب})^\text{ن} = \text{ف}\,\text{ا}^\text{ن}$$

اسلئے اگر ن ضربون کے بعد ظرف مین ہوا کا دباو دن ہو اور کرہ ہوائی کا دباو = د

تو

$$\frac{\text{د}_\text{ن}}{\text{د}} = \frac{\text{ف}_\text{ن}}{\text{ف}} = \left(\frac{\text{ا}}{\text{ا} + \text{ب}}\right)^\text{ن}$$

آلہ کے عمل مین طاقت مطلوبہ وہ طاقت ہے جو اوس کمپرچ اون دباؤ کی اندرونی سطح پر عمل کرتی ہو غالب آجاوے بشرطیکہ اوسکی بیرونی روے سطح کا دباؤ یکسان ہے

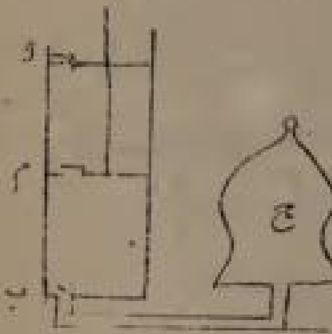
یہ ظاہر ہے کہ اس آلہ سے خلاء کامل میسر نہین ہوسکتا - لیکن چونکہ جسقدر ضربون کا عدد بڑہتا جاتا ہے تو ظرف کی ہوا کی کثافت سلسلہ ہندسی مین کم ہوتی جاتی ہے تو اگر کامل احتیاط سے آزمایا جاوے تو بڑی مقدار ہوا کی اخراج ہوسکتی ہے

دفعہ ١٠٨ اسمیٹن صاحب کا مخراج الہوا

اس آلہ مین ایک اسطوانہ ا ب ہوتا ہے اور اوسمین ڈاٹ سلاخ کے ذریعہ سے جو اسطوانہ کے چوٹی پر ایک ہوا بند سوراخ مین سے گذرتی ہے حرکت دیجاتی ہے ایک نکوب مین سے نکل کر شیشہ کے ظرف ہوا کے مین جاتی ہے

اور ا اور ب ڈاٹ مین سرپوش دار سوراخ ہین جو اوپر کے طرف کہلتی ہین

فرض کرو کہ ظرف اور اسطوانہ کرہ



ہوا سے بہرا ہوا ہے اور ڈاٹ

ب پر ہے اگر ڈاٹ کو اوپر اٹہاوین

اور ا ہوا کے اندر کے ہو سکر جاوے

اور سرپوش ا کو کہول کر اوسمین

نکل جاویگے اور اسیوقت ایک

ہوا کا ج مین سے سرپوش ب کے راستہ اب مین آجاویگا یعنے وہ ہوا جو پہلے فقط ج

مین تہی اب ج اور ا ب دونوں کو بہر دیگی

جبکہ ڈاٹ نیچے اوترتی ہے تو سرپوش ب اور ا بند ہو جاتی ہین اور سرپوش م کہل جاتا ہے

اور ا ب مین کے ہوا ڈاٹ کی ادپر چلی جاتی ہے اور جون جون ڈاٹ چڑہتی جاویگی

سرپوش ا کے راستہ نکل جاویگی جو کہ اوسیوقت کہل جاویگا جبکہ م کی دباو کرہ ہوا کے

کے دباو سے زیادہ ہو جاویگا

اسطرحسے ہر ایک ضرب مین ظرف کی ہوا کا ایک حصہ نکل جاتا ہے

اگر ف کرہ ہوا کی کثافت ہو اور ف ظرف مین اوس وقت کے کثافت ہو

جبکہ ن ضرب لگ چکی ہون اور ا اور ب ظرف اور اسطوانہ کا حجم ہون تو

تو دفعہ گزشتہ کے مانند ف$_ن$ (۱ + ب/ا)^ن = ف$_۱$^{ن} اسمین اوس نلکی کے حجم کا

جو ظرف اور اسطوانہ کو ملاتی ہے کچہ لحاظ نہین کیا گیا

اس آلہ مین یہ فایدہ ہے کہ اسطوانہ کے اوپر کے رخ کے بند ہونے سے جبکہ ڈاٹ

تیچ کو اٹھاتے ہے تو سرپوش اپرونی ہوا کے دباو سے بند ہوجاتا ہی اور سرپوش م پر سے
کے ہوا کے باعث سے آسانی سے کھل جاتا ہے علاوہ ازین ضرب کاری کے لیے
م پر کرہ ہوائی کے دباؤ کے علیحدہ کرنے سے عمل کرنے کی محنت بہی کم ہوجاتی ہے
اور سرپوش م کا دہ دفعتا اوسوقت عمل کرتا ہے جبکہ واٹ کے اوٹہنے کے وقت
کے پہلی حصہ مین سرپوش م کھلا ہوا رہتا ہے

اور اگر اسطوانہ کے ایک ضلع مین سوراخ ب بغیر سرپوش کے بنایا ہووے اور
اور واٹ (جو عجیب ہو سوراخ ادہ ہو) سوراخ ب کے نیچی تک عمل کرے تو زیادہ خلا
پیدا ہوسکتا ہے اسلئے ب سرپوش وزن کے حد دور ہوگی اور اب فقط وہ سرپوش
کے وزن اور اسطوانہ اور ظرف کی
موزونی اور مضبوطی کی شرائط کے باقی
رہ گئین



دفعہ ۱۰۶ آلہ مقیاس الہوا کا بیان

اس آلہ کے ذریعے کسی ظرف میں ہوا کے کثافت جبکہ اوسپر آلہ مخراج الہوا عمل کرتا ہو
اسی لحظہ مین معلوم ہوسکتی ہے

یہ مقیاس الہوا ایک نلکی کی شکل کا ہوتا ہے جسکا اوپر کا سرا ظرف ہوا سے ملا ہوتا
اور دوسرا سرا پارہ سے بہری ہوئے پیالہ مین ڈوبا ہوا ہوتا ہے
تاکہ جون جون ظرف مین دباؤ
گہٹتا ہے پارہ نلکی مین چڑھتا جاتا ہو
والا نیچے ب ق پارہ کے قد

کے برابر ہے اور ط مقیاس الہوا کے لمبدی ہے تو ہوا کا دباو ظرف مین =

ک ف ط ک ف لا

اگر ف پارہ کی کثافت ہو اسلیئے ظرف کی کثافت کو کرہ ہوائے کی کثافت سے

وہ نسبت ہے جو ط لا کو ہے ط سے

اسس آلہ کا استعمال وسی موقع پر کرتی ہین جہانکہ صحت کا بہت خیال ہوتا ہے

لیکن عموماً الحامل المار کے پیمانہ کا استعمال کرتے ہین

دفعہ ۱۱۰ حامل المار کا پیمانہ

اب ج د ایک نلی کانچ کی ہوتی ہے جسکے سری د کو پیچ کے وسیلہ سے

اوس نلی سے پیوستہ کردیتی ہین جو ظرف ہوائے سے ملحق ہوتی ہے

سرا ا بند ہوتا ہے اور حصہ اب بالکل ارجعت پر ہوتا ہے اور پارہ ب ج کے حصہ تہ

مین سے کچھ بہرا ہوتا ہے

اگر اب ۳۰ انچہ سے زیادہ ہو تو نلکے اب اول بالکل پر رہینگے لیکن جون جون ہوا

نکلتی جاویگے تو پارہ اب مین اوترتا جاویگا اور ب ج مین چڑہتا جاویگا اور اگر



کسی وقت اب اور ب ج کے بلندیون کا فرق لا ہو تو

ک ف لا ظرف مین دباو ہوگا

اور کثافت اسلیئے ف $\frac{لا}{ط}$ ہوگی

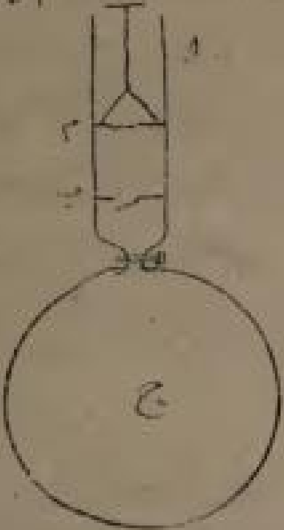
دفعہ ۱۱ اجاد افشار

اس آلہ کے ذریعہ سے ہوا کا حجم دبا کر کم کیا جاتا ہے۔

ایک مجوف اسطوانہ اب کا سرا ایک مضبوط ظرف ج سے پیچ کے ذریعہ سے پیوستہ

کیا جاتا ہے ۔

ب مین ایک سرپوش ہے جو اندر کے طرف کھلتا ہے اور واشر م مین بھی ایک سرپوش
ہوتا ہے جو کہ اندر کے طرف کھلتا ہے



فرض کرو کہ اسطوانہ اور ظرف کرہ ہوا
سے بھری ہوئی ہین اور واشر ا پر ہے
واشر کو نیچے دبانے سے م ب کے ہوا
سکڑ جاتی ہے اور سرپوش ب کو کھول
کر برتن مین داخل ہو جاتی ہے
جبکہ واشر کو اوپر کے کھینچین
تو سرپوش ب برتن کے ہوا کے دبانے سے بند ہو جاتا ہے اور سرپوش م کو بیرونی
ہوا کھول دیتی ہے جو کہ اندر اگر اسطوانہ کو بھر دیتی ہے یہ ہوا دوسری ضرب مین برتن
کے اندر داخل ہو جاتی ہے

اور ہر ایک ضرب مین یکسان مقدار ہوا کے برتن مین زیادہ ہوتی جاتی ہے تو ن ضربون کو
بعد ف کثافت والے ہوا کا حجم ا + ن ب ہو جاتا ہے

اگر ا برتن کا حجم ہو اور ب اسطوانہ کا اسلئے اگر ف ا اوسکی کثافت ہو تو

ف ۱ = ف ا ۱ + ن ب ۲

یا ف۱/ف = ۱ + ن ب/ا

باد انشار کا پیمانہ

ایک کانچ کے نلکے اب سرے ب کے طرف سے باد انشار سے پیوستہ ہوتی ہے

اوسکا حصہ ب ج کرہ ہوائے سے ہوتا ہے اور جو باد افشار کے ہونے پارہ کے ایک قطرہ
ذریعے جدا کیجاتی ہے جو ج پر ہوتا ہے جون جون باد افشار مین ہوا دبکر سکڑتے
جاویگی اور زیادہ ہوتی جاویگی تو پارہ قطرہ ب کے طرف سرکتا جاویگا جب تک



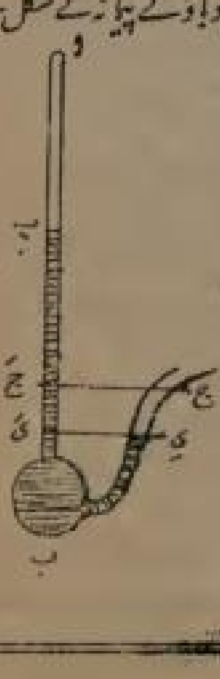
ب ج کی ہوا کے کثافت کی برابر ہوجاویگی

جبکہ پارہ د پر ہوتا ہے تو کثافت = ف $\frac{ب ج}{ب د}$

دفعہ ۱۱۲ ہوا کے دباو کا پیمانہ

یہہ آلہ افشردہ ہوا یا کسی قسم کے گاس کے دباؤ ماپنی کے کام مین آتا ہے جبکہ اوسکی
لچکدار طاقت کرہ ہوائے کے طاقت سے زیادہ ہو

مثلا باد افشار کے پیالہ کو بھی دباو کا پیمانہ کہہ سکتے ہین لیکن بعضی وقت ہر ایک ایسے
آلہ کو دباؤ کا پیمانہ کہہ سکتے ہین جیسے مقیاس الہوا کا پیمانہ جو کہ ہوا یا گاس کی لچکدار
طاقت کے ماپنی کے کام مین آتا ہے شکل ذیل دباؤ کے پیمانہ کے شکل ہے جسکا



اصول قریب قریب ویسا ہی ہے جو باد افشار
کے پیمانہ کا تھا۔

اب ایک عمودی نلی کانچ کے ہے جو کہ
سری ا کی طرف سے بند ہے اور
جسکی حصہ اب مین خشک ہوا داخل ہے
ایک مجوف گولہ ب پر ختم ہوتی ہے
جسمین پارہ بہرا ہوا ہے اور اوس گولہ سے
ایک نلی ب ج اوس برتن کو جاتی

جسمین ہوا تھی افشردہ ہو سے

جبکہ ہوا ج کو زمین کرہ ہوائے معمولے سے ہوا ہے تو پارہ دونلکیوں مین ایک سطح افقی

ج ی پر قایم ہے

لیکن جبکہ نلکی ب ج زیادہ دباو والی ہوا کا بس سے ملحق ہو گئے تو ج ا سمت مین

چڑہ جاویگی اور اوپر کے ہوا کو دباویگا جب تک ج پ کا دباؤ سبب ج کے دباؤ حقیقی

پارہ کے قسم پ ی کی دباؤ کے برابر ہو جاوے

دفعہ ۱۱۳ پارہ کی بلندے اور اوس دباؤ کے درمیان جو پایا جاتا ہے نسبت

دریافت کرنے

فرض کرو کہ ہ ی ج کے دباؤ کو تعبیر کرتا ہے اور ہ پ ا کی دباؤ کو

ہ = ہ، $\frac{\text{ا ج}}{\text{پ ا}}$ اور ہ + ک ف پ ی = ہ

∴ ہ = ک ف × پ ی + ہ $\frac{\text{ا ج}}{\text{پ ا}}$

فرض کرو کہ نلکیون ا ج اور ج ی کے تراشون کا رقبہ ۔ اور ں ہے

∴ اگر پ ع = لا تو ج ی = لا ں/ں

اور ہ = ک ف لا (۱ + ں/ں) + ہ $\frac{\text{ع}}{\text{ع − لا}}$ جبکہ ع = ا ج کے

اور اگر ہ = ک ف ق ہ = ک ف ق

$$\frac{\text{ہ}}{\text{ق}} = \frac{\text{لا}}{\text{ق}} (۱ + \text{ں/ں}) + \frac{\text{ع}}{\text{ع − لا}}$$

اس مساوات سے دباؤ مطلوبہ اور کرہ ہوائی کے درمیان کے نسبت دریافت

ہو سکتی ہے

اس دوسرے درجہ کا اس مساوات کی حل پر منحصر ہے مثلاً ق کو ۲ ق و ۳ ق وغیرہ

کے برابر بناویں پھر ایک صورت لاگمی اور جو قیمت ۲ و ۳ ۰۰۰ کرہ ہوائے کے دباو کے

لینے ہی کو ظاہر کرینگے

دفعہ ۱۱۴ - آلہ حامل المادہ کے دباو کا پیمانہ ایک کانچ کے لمبے نلکے ا ب ج ہوتی

ہے جو سری ا پر کشادہ اور سری ج کے طرف کاس یا بخارات سے پیوستہ ہوتی

ہے جسکا دباو ناپنا ہے - نلکے مین پارہ بہرا ہوا ہوتا ہے اور ا ب مین پارہ کی سطح

اوسکی اعتدال کے سطح افقی سے اوپر ب ج مین دباو کے زیادتی کا اندازہ کرتی ہے

اور یہہ زیادتی کرہ ہوائے کے دباو سے شمار کیجاتی ہے

اگر ا ب مین پارہ پ تک چڑہ جاوے اور

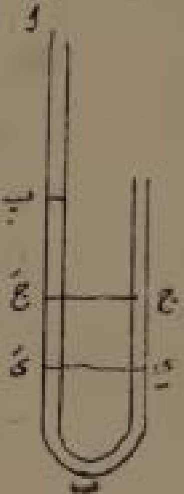
ج ب مین ی تک اوتر جاوے اور ج ج

اصلی سطح افقی ہو تو ج ی = ج پ اور

اسلیے اگر ج پ = لا اور ہ = ج ب کے

دباو کے تو ہَ = ہ + ک ف ۲ لا

یا ہَ - ہ = لا



ایک درجہ دار پیمانہ نلکی ا ب پر لگا ہوا ہوتا ہے

اور مساوات بالا سے یہہ معلوم ہوگا کہ ج پ کے لمبائی جو ن کرہ ہوائے کے مطابق

ہے = $\frac{ن - ۱}{۲}$ ط اگر ط مقیاس الہوا کے اونچائی ہو

اسلیے ان کی قیمت کو اصحیح ترتیب وار فرض کرنے سے پیمانہ کے درجون مین فرق

پڑسکتا ہے

یہہ دباو کے پیمائش تجربہ جنے ذکر کیا ہے بالکل علم سکون سیالات کے اصول پر مبنی

ہین لیکن انکے علاوہ اور ہین جو مختلف اصول جر ثقیل پر مبنی ہین اور اپنے ہلکا ہونے کے باعث سے (لوردن صاحب کا پیمانہ دباؤ) نہایت کارآمد ہے

دفعہ ۱۱۵ انجن کی

ا ج ب ایک نلی ہے جو کہ اپنے محور عمودی کے گرد پہر سکتی ہے اور اوس سے دو بازو افقی نلکیان ب ی اور ب د پیوستہ ہین

ج ایک پیالہ ہے جس مین سے پانی نلکے مین جاتا ہے اور د اور ی اضلاع ب د اور ب ی مین سوراخ ہین جو مختلف سمتون مین کہلتے ہین

فرض کرو کہ پانی ج اور نلکیون مین ہو کر جاتا ہے

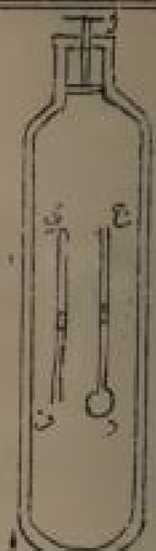
جبکہ پانی ب د مین سے ہو کر گذرتا ہے تو نلکے کے اطراف کا دباؤ اوسکو اعتدال مین رکہتا ہے لیکن نقطہ د پر ظرف دباؤ ہے اور دوسری طرف نہین اسلیئے اس یکطرفہ دباؤ کے باعث سے نلکی ب د پیچھے کو ہٹ جاتی ہے اور اسیطرح سے جو پانی ی سوراخ مین سے نکلتا ہے وہ نلکی کو پیچھے دہکیلتا ہے

اور اسطرح سے آلہ مین حرکت مسلسل پیدا ہو جاتی ہے ۔

اسپر ایک دندانہ دار پہیہ لگا ہوا ہے اوسکے وسیلہ سے کسی اور کل کو حرکت منتقل ہو سکتی ہے

دفعہ ۱۱۶ مقیاس الانضغاط

ایک آلہ ہے جو مایعات کی قابلیت انضغاط کی جانچ کیلئے استعمال کیا جاتا ہے ایک نلکہ مقیاس الحرارت کے ج د جو کہ ج سری کی طرف سے کہلی ہوئی ہے ایک مضبوط کانچ کے برتن مین ہے اور اوس برتن مین ایک آلہ باد انشار کا ایک پیمانہ بہی ہے جس مایع کا امتحان کرنا چاہیئے اوسکو ج د مین ڈال دے



اور ایک قطرہ پارہ کا ج د مین داخل کیا جاتا ہے تاکہ مائع کو علیحدہ رکھو اور تمام برتن کو پانی سے بھر کر ڈاٹ سے بند کر دیتے ہیں۔

ڈاٹ ا برتن کے گلے مین حرکت کر سکتی ہے اور ایک پیچ ب کے وسیلے سے جا بجا جسقدر دباؤ پیدا کر سکتے ہیں۔ اور پیمانہ ی ف دباؤ کو ناپتا ہے اور مائع کے قابلیت اوس فاصلے کے مشاہدہ کرنے سے معلوم ہو سکتے ہے جسقدر نزد پارہ کے قطرہ پر دکھیلا جاتا ہے ج د کے تراش کا رقبہ اور گول مجوف کا حجم پارہ کی مقدار کے تولنے سے جو کہ گول مجوف اور نلکی کے حصہ مین ہے معلوم ہو سکتا ہے

دفعہ ۱۷۱ پانی اوٹھانے کی کل

کچھ بلندی سے پانی کا گرنا مقیاس القوت پیدا کرتا ہے جو کہ اس کل* کے وسیلے سے کام مین لایا جاتا ہے اور پانی کو بہت زیادہ بلندی تک چڑھا سکتا ہے

یہ شکل کل مذکور کا عمودی تراش ہے۔ اب ج اوترنے والا اور ف ج چڑھنے والا پانی کا نل ہے اور یہ پانی ۹ حوض سے آتا ہے۔ ی ایک ہوائی برتن ہے اور مقام ج پر ایک سرپوش دار سوراخ ہے جو اوپر کے طرف کھلتا ہے اور ڈ پر ایک سرپوش ہے جو نیچے کے طرف کھلتا ہے اور ہ ایک چھوٹا مددگار ہوائی برتن ہے اور اوسمین ایک سرپوش ک ہوتا ہے جو اندر کے طرف کھلتا ہے

کل کا عمل سرپوش ڈ اول ہی اول اپنے نقطہ زیرین پر

* اس کل کو مونٹ گولفیر نے ایجاد کیا تھا

کھلا ہوا ہوگا اور اگر ا سے پانی اوتریگا تو ایک حصہ د مین سے باہر نکل جاویگا
لیکن سرپوش کے اوپر کا عمل اوسکو بند کریگا اور اوس لگھانی رکھنے وا د مین زیادتی
پیدا ہوگی - سرپوش ج کھینچیگا اور پانی ظرف ی مین چلا جاویگا اور اندرونی ہوا کو
حجم مین کم کردیگا اور سکڑی ہوئی ہوا کا عمل برعکس ہوگا وہ پانی کو نلکی گ مین
چڑھاویگا

اس عمل مین بڑے نلکی مین کے پانی کا دباؤ کم ہوتا ہے اور سرپوش ج اور د دونو
گر پڑتی مین اور سرپوش د کی گرنے سے پانی د سوراخ سے زور کر کر نکل آتا ہے
اور اوسکی بعد ہی ا ب مین سے نیچے کی طرف پانی کا بہاؤ زور کر کر آتا ہے جسکی وجہ
سے پھر سرپوش د بند ہو جاتا ہے اور اسی عمل کی تکرار سے پانی ف کی بلندی تک
بلندی پر چڑھ سکتا ہے اور آخر کار گ مین سے بہہ نکلتا ہے
کل کے عمل کی طرف ہوائی ہ سے دوسرے چیز مدد پہنچتی ہے

(۱) ہ مین کی ہوا کا عمل



برعکس جو کر اوترنے والے
پانی کے باعث سے
سکڑ جاتی ہے
(۲) سرپوش ک سے
جسمین سے تازی ہوا
کی آمد ہوتی رہتی ہے

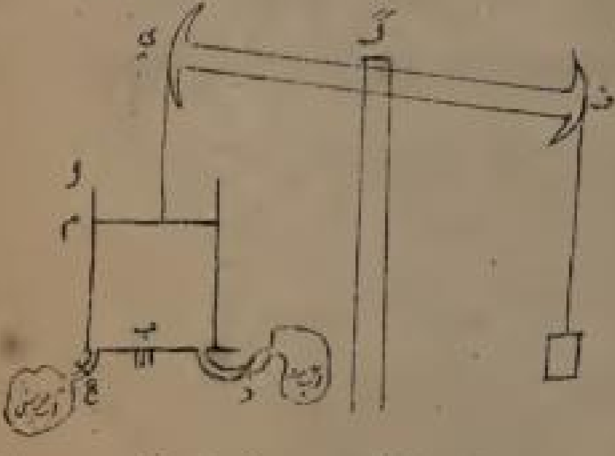
جب کہ پانی ف مین سے اوٹھتا ہے تو ہ مین کی ہوا ایکایک پھیل جاتی ہے اور

اور اوسکا دباؤ پر بانی ہوائی دباؤ کے نسبت کم ہوکر سرپوش گ کو کہول دیتا ہو اور پانی اوسمین بہ آجاتی ہے جو کہ اوس ہوا کے تلافی کرتی ہے جو پانی مین جذب ہو جاتی ہے یا قم فنگ کی اوپر چڑہ جاتی ہے یا دمین سے نکل جاتی ہے اس عمل میں قریب ایک ٹٹ کے پانی ضایع ہو جاتا ہے لیکن کل اگر ایک دفعہ حرکت مین آجاتی ہے تو مدت تک چلتی رہتی ہے بشرطیکہ حوض مین پانی کے آنے جاری رہے

دفعہ ۱۲۱ - انجن دخانی - کرہ ہوائی انجن

قسم اول - اس آلہ کو اول نیوکامن صاحب نے ۱۷۰۵ء ایجاد کیا تہا اور یہہ اول آلہ تہا کہ جسمین دہوئین کے لاسٹیکی طاقت کے ذریعہ سے کسی ڈنڈے یا شہتیر کو حرکت کو قایم رکہ سکتے مین

ایک ڈنڈی جسم ی ک ف ہے جو کہ گ کی گرد حرکت کر سکتی ہے اور اسکی سرے سے لگے مین دا گ زنجیرون کو خط مستقیم ملتی



اور سرون پر زنجیرین بندہی ہوئی ہین جو کہ اسطوانہ اب کی ڈاٹ کے سلاخ اور پمپ کے سہارنے والے سلاخ سے پیوستہ ہین اور یہہ وزن پر ڈاٹ پہ کے کرہ ہوائی سے دباؤ سے کم ہے - ح ایک نلی جو کہ ظرف آب جوش سے ملی ہوئی ہے اور بیچ

ایک سوراخ ہے جسپر کاک لگی ہوئی ہے - اور د ایک نلی ہے جو ٹھنڈے پانی کے حوض سے ملی ہوئی ہے
اس انجن کا استعمال اول مین کوئون کے پمپ چلانے مین کیا گیا تھا - اور عمل اوسکا یہ ہے کہ
ایک مخزن بخار کی واٹ کی سلاخ سے ملی ہوئی ہے ج اور د کے کاک ایسا علاقہ
رکھتی ہین کہ جس وقت م اوپر ہوتا ہے تو ج بند ہو جاتا ہے اور د کھل جاتا ہے اور جبکہ م نیچے ہوتا ہے تو
ج کھل جاتا ہے اور د بند ہو جاتا ہے جبکہ م بیچ مین ہوتا ہے تو کاک بالکل جاتی رہتے اور ہر ایک وقت بند ہو
جاتی ہے - انجن کا عمل ظرف آب جوش مین دھوان کا دباؤ کرۂ ہوائی کے دباؤ سے کچھ زیادہ ہوتا ہے
اور جبکہ م نیچے ہوتا ہے تو ج کھل جاتا ہے اور دھوان ب مین داخل ہو جاتا ہے اور اسکے زور کے
کے باعث سے واٹ اوپر کو چڑھ جاتی ہے جبکہ م اوپر آتا ہے تو ج بند ہو جاتا اور د کھل جاتا ہے
اور ٹھنڈے پانی کی کچھ مقدار اندر داخل ہو جاتی ہے جس سے دھوان منجمد ہو کر پانی ہو جاتا ہے اور اوس باعث سے م کے
کچھ قریب قریب ایک خلا پیدا ہوتا ہے واٹ پر ہوا کا دباؤ اوس سے زیادہ ہوتا ہے جس وزن پر واٹ کو نیچے کی طرف
اور جبکہ واٹ نیچے اوتر جاتی ہے تو ج پھر کھل جاتا ہے اور اسطرح سے واٹ مین حرکت پیدا ہو جاتی
ہے جس وقت م اپنے میدان حرکت کے نقطۂ منتہی پر آجاتا ہے تو اوسکے چڑھنے سے پہلے ب
کے گرم پانی باہر نکل جاتا ہے

نیوکامن صاحب نے جو اول انجن بنایا تھا تو کاک اوسکا ہاتھ سے پھیرنی پڑتی تھین -
لیکن اوس شخص نے جو اوسکا مددگار تھا ایک ایسی ترکیب ایجاد کی جس سے
یہ کاک خود بخود کھلنے لگے

دفعہ ۱۱۹ - واحد العمل انجن یعنے اکہرا انجن

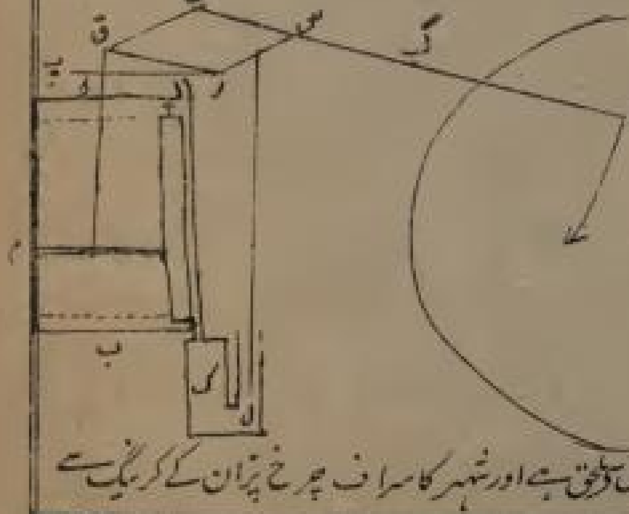
کرۂ ہوائی انجن کے اندر ہر ایک ضرب مین واٹ کی ٹھنڈا ہونے سے بڑا حصہ طاقت کا
ضائع ہو جاتا تھا کیونکہ دھوان کا ایک حصہ اسطوانہ مین داخل ہوتی ہے منجمد ہو کر پانی

پانی ہوجاتی ہے لہذا اسلئے اوسکی قوت لاسٹیکی کم ہوجاتی ہے۔

اسلئے اول ترمیم جو واٹ صاحب نے اس آلہ مین کی وہ یہ ہے کہ وہ بھاپ کا جمود
انجماد علیحدہ برتن مین کیا گیا اور اسکے واسطے ٹھنڈے پانی کی ایک برتن سے ملحق کردی گئے
اور پانی کے اوپر کے جگہ مین خلا رکھا گیا یہ خلا اسطرح پیدا ہوسکتا ہے
کہ برتن کو دہوئین سے بہرے اور بہر برتن کو ٹھنڈا کرنے سے اوسکو منجمد کردین۔
جبکہ واٹ اوپر ہے تو چہار وقٹ یا کاک کہل جاتی ہے اور دہوان خلا مین چلا جاتا ہے
اور اسکو ٹھنڈا پانی اوسکو منجمد کرکر پانی کردیتا ہے اوس برتن سے جسمین دہوان جاکر
پانی ہوجاتا ہے ایک پمپ ملحق ہوتا ہے جسکے ذریعہ سے اسمین سے زاید پانی نکال دیا
جاتا ہے۔ اس آلہ مین فقط یہ دو ترمیم کی گئے ہین لیکن تیسرے ترمیم دوہری انجن مین
بیان کیجاویگی جس سے دہوان واٹ کو اوپر اور نیچے کیطرف حرکت دے سکتا ہے

دفعہ ۲۰ بولٹن صاحب کا دوہرا انجن دکھانے

اسطوانہ ا ب جسمین کہ واٹ عمل کرتی ہے دونون سرون کے طرف سے بند ہے
اور واٹ کی ڈنڈی ت ل



وسے دکتک ہے ف
اور واٹ کے سلاخ
کا سرا ایک متوازی
الاضلاع جوکہنی کے
ذریعہ سے شہتیر
ی گ ف کے سری ی کو ملحق ہے اور شہتیر کا سرا ف چرخ پران کے کرنک سے

لگا ہوا ہے

ج اور د پر پیچدار کاگ لگی ہوئے ہین جو جس خ پیان سے اسطرح سے مربوط ہین کہ جب

م ۂ پر پہونچتا ہے تو دہوان طرف آب جوش مین سے نکل کر ج مین سے ہو کر ا مین

چلا جاتا ہے اور جبکہ م و پر پہونچتا ہے تو دہوان د مین سے ہو کر ف م مین چلا جاتا ہے

ہر ایک صورت مین دہوان صب ہو جاتا ہے

جبکہ م انچہ میدان آخت کے ایک ثلث پر گذر لیتا ہے۔

ظرف کی جمین دہوان جاکر پانی ہو جاتا ہے ٹھنڈے پانی سے گہرا ہوا ہے اور ل

ایک ٹیپ اوس سے ملا ہوا ہے۔

ایک نلکی ک ہین سے جو کہ شکل مین نظر نہین آتے ج اور د سے اسطرح سے پیوستہ ہے

کہ جب دہوان ظرف آب جوش سے ا م مین چلا جاتا ہے تو دہوان م ب مین سے ک

مین چلا آتا ہے اور جبکہ آب جوش سے دہوان م ب مین چلا آتا ہے تو تمام دہوان ک مین چلا جاتا ہے

فرض کرو کہ م نقطہ ۂ پر ہے تو ظرف آب جوش مین سے دہوان ا م مین آ جاتا ہے

اور واٹ کو نیچے کے طرف دھکیلتا ہے اور یہ طاقت بند ہو جاتی کے بعد واٹ کو تمام

میدان آخت مین گزرنے کو کافی ہوتی ہے

وہ پہر نیچے کے بعد ا م مین کا دہوان ک مین چلا جاتا ہے اور پانی ہو جاتا ہے اور

ظرف آب جوش مین سے تازہ دہوان م ب مین داخل ہوتا ہے

اور واٹ کو اوپر کی طرف دھکیل کر ک مین چلا جاتا ہے اور وہان جاکر پانی ہو جاتا ہے

ک مین زیادہ پانی نہین ہونے پاتا

ک کو ل مین ایک پمپ لگا ہوا ہے جس کے ذریعے ہر ایک ضرب مین پانی

عمل آتا ہے چرخ پران کے استعمال کا فایدہ یہہ ہے کہ حرکت جاری رہے اور اوس بے قاعدگی کو روکے جو واٹ کے غیر مستقل عمل سے پیدا ہوتی ہے

حرکت متوازے

متوازی الاضلاع ی ق ر س ایک سلاخون کا جوکہٹہ ہے جسکو واٹ صاحب نے اس مطلب کے لئے ایجاد کیا تہا کہ واٹ کے سلاخ کا سرا ق قریب قریب خط عمودی مین حرکت کرے۔ اور نقطہ ر ایک نقطہ قایم پ سے منبدہا ہے اور موزون لمبائی کے سلاخین استعمال کرنے سے یہہ معلوم ہوگا کہ نقطہ ق حرکت کے وقت عمودی خط سے بہت کم تجاوز حرکت متوازی کا مفصل بیان ولس صاحب کے کتاب سے معلوم ہوگا

دفعہ ۱۲۱ اعلی درجہ کے دباؤ کا انجن

دوہری انجن مین یہہ ضروری نہین ہے کہ دہوان کا دباؤ کرہ ہوائی کے دباؤ سے زیادہ ہو۔ لیکن اعلی درجہ کے انجن مین یہہ دباؤ کرہ ہوائی کے دباؤ سے کئی گنا زیادہ ہوتا ہے اور دہوان پانی ہونے کے بجائے ہر ایک ضرب مین نکلتا ہے اور اسطرح سے مخرج الہوا اور ہاوس طرف کو جمیز جاکر دہوان پانی ہوجاتا ہے کچہ ضرورت نہین ہے اور انجن مین سادگی پیدا ہوجاتی ہے ریل کا انجن اعلی درجہ کے دباؤ کا انجن ہوتا ہے

اس جگہ انجن کی اصل کا بیان بہت اجمال کے ساتہہ کیا گیا ہے طالب علم اگر چاہے تو لارڈنر صاحب کی کتاب مین مفصل دیکہہ سکتا ہے۔

بیچ ارشمیدسی

یہہ سب سے قدیم پانی اوٹہانے کا آلہ ہے اور اسکا عمل فقط پانی کے اجزا کے

وزن واثر پر منحصر ہے اور اس بات پر کہ اوسکے اجزا ایک دوسرے سے بآسانی علیحدہ
ہو سکتے ہین۔



فرض کرو کہ اب ج د و ٹ کے ایک نلکے
پیچ کے شکل کی ہے اور اسطرح سے اوسکو ہم تہا
مین رکہتے ہین کہ اوسکا محور خط عمودی سے
مایل ہوتا ہے اور وہ اپنے محور کے گرد حرکت کرتا ہے
محور خط عمودی کے طرف اسقدر مایل ہے کہ ایک
پتہر جو ا مین داخل کیا گیا ہے ب مین جا کر گریگا اور آگے بھی حرکت کرینگے بعد
پتہر ج مین جاویگا۔ شکل مین نلکے ایسے بنائی گئے ہے گویا کہ وہ محور کے گردش کرنی
والا اسطوانہ پر لپیٹی ہوئی ہو

اگر ہم اسطوانہ کو تیر کے سمت مین حرکت دین تو ب چڑہتا جاویگا اور نلکے کا وہ حصہ جو
ب اور ج کے درمیان واقع ہے محور اسطوانہ کے بالنسبت علی الترتیب اس محل مین آویگا
جسمین کہ ب اور اوسکے ساتھ ہے ب مین جو پتہر ہے
وہ بھی اسطرح سے محل مذکور مین آجاویگا اور رفتہ رفتہ نلکے کے اوپر چڑہ جاویگا۔

اب فرض کرو کہ پتہر کے جگہ پانی ہے جو ا پر سے ڈالا گیا ہے تو آگے کے چکر ون سے
پانی رفتہ رفتہ چڑہ کر اوپر کے سرے مین سے نکل جاویگا اگر سرے ا کو پانی مین ڈبو
دیوین تو پانی کا چڑہنا اور نکلنا جاری رہیگا

تاریخ سے ثابت ہے کہ ارشمیدس حکیم اس آلہ کا بانی تہا اور یہ آلہ مصر مین
دریای نیل کے طغیانی کے پانی نکالنے مین استعمال کیا جاتا تہا۔

سوالات متعلقہ باب ششم

(۱) ایک ظرف غواص پانی مین اوتارا گیا ہے اور ظرف کے اندر پانی کے رہنے کی سطح بیرونی روی سطح سے ۶۶ فیٹ نیچی ہے تو بتلاؤ کہ قریب ہوا کسقدر سکڑ گئی

(۲) اگر ظرف غواص کی چوٹی مین ایک سوراخ کر دیا جاوے تو پانی اندر جاویگا یا ہوا باہر آویگی

(۳) رواجی پمپ کے عمل کو بیان کرو۔ پمپ کے ذریعہ سے پانی کتنی بلندی تک اوٹھ سکتا ہے

(۴) آب بردار پمپ اور دھکیلنے والے پمپ مین کیا فرق ہے اور آگ بجھانے کے کل کی ساخت کا بیان کرو

(۵) روغنی دبانے کے کل مین د ک ایک انچ ہے اور د ل ۲ انچ ہے اور ۸ کا قطر ۲ انچ ہے اور ج ک ½ انچ اگر ل پر دو پونڈ کی طاقت لگائے جاوے تو اوس سے ۸ پر کسقدر طاقت پیدا ہوگی

(۶) اگر مخراج الہوا مین ظرف نل کے بنسبت ۲ گنا زیادہ ہو تو بتلاؤ کہ ہوا کی کثافت کتنی ضربون کے بعد نصف رہجاویگی۔

(۷) مخراج الہوا کے ذریعہ سے ہوا نکالنے کی حد کیا ہے۔

(۸) آلہ حامل المار کا بیان کرو اور اوسکا استعمال کیا ہے

(۹) دباو کا پیمانہ کیا ہوتا ہے۔ ایسے آلہ کا ساخت کا بیان کرو حامل المار سکے

بلندی کیا ہے جس سے فی ہے تاکہ وہ ایک مربع انچ پر ۲۰ پونڈ کا دباؤ ظاہر کرے

(۱۰) واٹ صاحب کی دو بہت انجن دکھانے اور کرہ ہوا کے انجن میں کیا فرق ہے

(۱۱) - آب بردار پمپ کے واٹ کا قطر ا فٹ ہے اور واٹ کا میدان تاخت ½ ۱ فٹ ہے اور وہ فی منٹ ۰ ضرب میں لگاتا ہے تو معلوم کرو کہ فی منٹ کسقدر پانی نکلیگا - اگر فرض کیا جاوے کہ اوسکی میدان تاخت کے سطح فتح کے قریب سے حوض کے روی سطح سے ۳۰ فٹ سے کم ہے اور مقیاس الہوا کے زیبق ۳۰ فٹ ہو

(۱۲) اگر ایک پمپ کے عمل میں واٹ کے میدان تاخت کے اعلی سطح فتح سے حوض روی سطح سے ½ ۱۰ فٹ ہو تو معلوم کرو کہ فی منٹ کسقدر پانی نکلیگا

امثلہ باب ششم

(۱) اگر آلہ اخراج الہوا کے ظرف ہوائی اور نل میں ۲ : ۱ کے نسبت ہو تو بتلاؤ کہ پانچوین ضرب کے اخیر میں کسقدر ہوا نکل جائیگی

(۲) اگر ظرف غواص میں ایک سوڈا واٹر کے بوتل رکھی جاوے تو ظرف غواص کے نیچے کے جانے پر کیا اثر ہوگا

(۳) اگر ظرف غواص کا وزن د ہو اور پانی کے ایک حجم کا وزن جو حجم میں ظرف غواص کے مادہ کے برابر ہے ق ہے اور اوس پانی کا وزن جو حجم میں ظرف غواص کے اندرونی حصہ کے برابر ہے ق ہے اور ظرف غواص اسقدر نیچے ہے کہ بغیر کسی طاقت لگانے کے نہیں ڈوبتا تو ثابت کرو کہ اگر اوسکو نیچے کیطرف دھکیلین تو اوسکا اعتدال غیر مستقل ہوگا جب تک نیچے ہوا کے اور کرہ ہوائی کے دباؤ میں د : د - ڈ کے نسبت نہو

(۴) اگر ایک اسطوانہ ظرف غواص جسکے لنبائی د فٹ ہے پانی میں ڈبو دیا جائے

جب تجربہ کرو کہ کسی ہوا کے کمرہ کی سطح سے ۵۰ فٹ بلند ہو یا پست ہو تو مقیاس الہوائی آبی کی لنبائی
۳۴ فٹ ہو تو بتلاؤ کہ پارہ کسقدر بلند رہیگا اور یہ بھی بتلاؤ کہ پانی کو بذریعہ نل نکال سکنے
کے لئے کسقدر ہوا خارج کرنی چاہئے۔

(۵) آلہ مخراج الہوا کے دو ڈاٹ کی ضرب سے ضرب کی بعد مقیاس الہوا کے پیالہ میں پارہ
کی بلندی ۳۰ انچ ہے اور ظرف اور نل میں نسبت ۲:۱ کی تو ثابت کرو کہ ۔۔۔ ضرب کی
بعد پارہ کی بلندی $13\frac{1}{3}$ انچ رہجاویگی

(۶) ایک باریک شیشہ کے نلکے اوپر کے طرف سے بند معکوس کی اور اسکا کھلا منہ ایک برتن میں
جو انبار کی ظرف میں واقع ہے ڈبو دیا گیا ۔ نلکے کی لنبائی ۱۵ انچ ہے اور یہ مشاہدہ
کیا کہ ڈاٹ کو تین دفعہ اوترنے کے بعد پارہ ۵ انچ چڑھ گیا تو بتلاؤ کہ چار دفعہ اوترنے
کے بعد پارہ کسقدر رہیگا (مقیاس الہوا کے بلندی = ۳۰ انچ)

(۷) اگر ایک اسطوانہ نما ظرف غواص جسکا اندرونی رقبہ ۲ مکعب ہے سمندر میں
یہانتک ڈبویا گیا ہے کہ پانی اوسکے بلندی کے $\frac{1}{2}$ حصہ تک پہونچا ہے اور [illegible] فٹ [illegible]
حرکت کی جانب [illegible] جاوے تو ثابت کرو کہ پانی کو اوسی بلندی تک رکھنے کے
لئے اوپر [illegible] داخل ہونی کرہ ہوائی کے مقدار مکعب فٹ [illegible] (۱ - $\frac{1}{2}$) مکعب فٹ ہے
اور مقیاس الہوا آبی کے ۳۴ فٹ

(۸) رواجی پمپ کے نیچے کے نل کے لنبائی پانی کے روئی سطح سے اوپر ۱۰ فٹ ہو اور
مقیاس الہوائی آبی کی بلندی ۳۴ فٹ ہو تو ثابت کرو کہ اگر اول ضرب کے انجام میں پانی
اوپر کے نل میں چڑھ جاوے تو ضرب کی لنبائی قریب ۲ فٹ ۷ انچ ہوگی

(۹) اگر کسی آلہ مخراج الہوا کا ظرف ہوائی کسی [illegible] ایک جسم تیر رہا ہے

تو بتلاؤ کہ ایک مکعب کے بعد ظرف ہوائی سے کثافت کس طرح معلوم کرسکتے ہین

(١٠) ہان ایک سطوانہ نما ظرف غواص مین جسکی بلندی ا ہے ایک مقیاس الہوا رکھا ہوا ہے اسکے بعد ظرف غواص پانی کے اندر ڈبو دیا گیا - پارہ کے بلندی مقیاس الہوا مین فرق ہونے سے پہلے اور بعد بالترتیب ط اور ط ہے ثابت کرو کہ ظرف غواص کے تہ کے گہرائی پیالہ کے روی سطح سے نیچے [illegible] + ١/ث (ط - ط) کے برابر ہے (جبکہ ص = وزن مخصوص پارہ کا اور ث = کثافت پانی کے)

(١١) ایک خمیدہ نلی جسکے شاخین عمودی ہین اور جو ایک سرے کی طرف سے بند اور دوسرے کے طرف کھلی ہوئی ہے جزوی پارہ سے بھری ہوئی ہے - اوس ہوا کی کثافت جو پارہ اور بند سرے کے بیچ مین ہے ابتدائی ہوا کے بیرونی برابر ہے اگر اس نلی کو کسی مفراغ الہوا کے ظرف ہوائی مین رکھدین تو وہ مساوات معلوم کرو جس سے پارہ کی بلندی کا فرق نلی کے دونو شاخون مین واٹ کے ن ضربون کے بعد معلوم ہوجاوے

(١٢) اگر سب سے اونچی سطح افقی جہانتک [illegible] پمپ کے واٹ تاخت کرسکتے ہو وہ نلی نیچے ہو تو واٹ کے علاوہ کہ سب سے زیادہ [illegible] کیا ہوگا

(١٣) اگر مفراغ الہوا کے واٹ مین سرپوش دار سوراخ حجم و وزن معین کا ہے تو بتلاؤ کہ ن وین اوتار کے کونسے نقطہ پر سرپوش اوٹھ جائیگا

(١٤) اگر مفراغ الہوا کے واٹ کا میدان تخت ط ہو اور جبکہ وہ زیادہ سے زیادہ بلندی پر ہو تو اسکا فاصلہ نل کے چوٹی سے د ہو اور جبکہ نہایت نیچی ہو تو [illegible] ہے اور ف کرہ ہوائے کی کثافت ہے تو ثابت کرو کہ [illegible] کے بعد ہوا کی کثافت = [illegible]

(۱۵) ہمین سے مخراج الہوا کے ن + ا وین جھٹکا مین ڈاٹ کو عمل کیا ہوگا جبکہ ب اونچا سرپوش (بغیر لحاظ وزن کے) کہیلنے لگتا ہے تو ثابت کرو کہ اوسوقت ڈاٹ کے سلاخ کے تناؤ کو ڈاٹ کی اوپر کے ۱ ہوائی دباو سے وہ نسبت ہوگے

$$\text{جوا-}\left(\frac{\text{و}}{\text{ا + ب}}\right)^{\text{ن}} : \text{ا-}\left(\frac{\text{ا}}{\text{ا + ب}}\right)^{\text{ن}} \frac{\text{ب}}{\text{ا + ب}}$$

باب ہفتم

دفعہ ۱۲۲- ہوا اور پانی کے اوزان مخصوصہ کا مقابلہ کرنا

ایک بڑا شیشہ کانچ کا لو جسکو چہار ڈاٹ کے ذریعہ سے بند کرسکتی ہون اور آگے مخراج الہوا کے ذریعے سے اوسکو ہوا سے خالی کردو

شیشہ کو تولو اور پہر ہوا کو اوسکے اندر بہرنے دو اور پہر شیشہ کو تولو- اور آخیر مین پانی سے شیشہ کو بہر کر وزن کرو

فرض کرو کہ و محروم الہوا شیشہ کا وزن ہے اور وَ اور وً اوسکا وزن جبکہ جداگانہ ہوا اور پانی سے بہرا ہوا ہو

∴ وَ- و = وزن اوس ہوا کا جو شیشی مین ہے

اور وً- و = ـــــ پانی کا ـــــ

اسلئے وَ- و اور وً- و پانی اور ہوا کے مساوی حجمون کا وزن ہے اسلئے

پانی کا وزن مخصوصہ : ہوا کے وزن مخصوصہ :: وً- و : وَ- و

اور اسیطرح سے کسے یہ نعینے گاس کا وزن مخصوصہ کا مقابلہ پانی کے وزن مخصوصہ سے

کرسکتے ہین

پانی کا وزن مخصوصہ ۵ر۲۰ درجہ کے حرارت ہوا کی وزن مخصوصہ سے جو صفر درجہ حرارت اور صفر درجہ حرارت مین پارہ ۲۹ر۹ انچ کے دباؤ مین ۶۰ ر گنا ہے

دو مایعات کے وزن مخصوصہ کا ہر ایک مایع مساوی حجم کو لیکر مقابلہ کرنا

فرض کرو کہ و ایک شیشی کا وزن ہے اور وَ اوسوقت کا وزن ہے جبکہ وہ شیشہ مایع (ا) سے بھرا ہوا اور وً جبکہ مایع (ب) سے بھرا ہو

تو وَ - و = مایع ا کے وزن کے جو شیشی مین ہے

وً - و = مایع ب —

∴ ا کا وزن مخصوصہ : ب کے وزن مخصوصہ :: وَ - و : وً - و

اگر تولنے کے وقت شیشی سے ہوا بالکل نہ نکلی تو چاہیے کہ قیمت سے لے تے وَ مین سے دباؤ ہوا کا جو شیشی کے اندر حجم گھٹا دینا چاہیے

دفعہ ۱۲۳ ایسے جسم مصمت کا وزن مخصوصہ معلوم کرنا جو ریزہ ریزہ ہو جسم مصمت کی ریزوں کو ایک شیشی مین بھر دو - شیشی کو پانی سے بھر دو اور فرض کرو کہ اوسوقت اوسکا وزن وً اور شیشی کا وزن اوسوقت وَ ہے جبکہ پانی سے بھرا ہوا اور وَ جسم مصمت کا وزن ہوا مین ہے تو

وً - و = ریزون کا وزن - اوس پانی کا وزن جسکو وہ علیحدہ کرتے مین

= وَ - پانی علیحدہ کردہ شدہ کا وزن اور

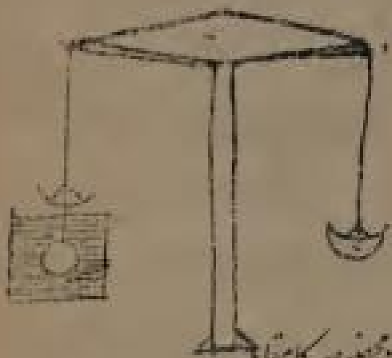
جسم مصمت کے وزن مخصوصہ / پانی کے وزن مخصوصہ = و / (وَ + و - وً)

اس ہوا کو جسکو ریزہ علیحدہ کرتے ہین حساب مین لاوین تو اوسکا اصلی وزن وَ

اسکے بہ نسبت ہوائی علیحدہ کردہ شدہ کے وزن کے برابر زیادہ ہے۔ اسلئے وزن کو بقدر زیادہ کرنا چاہیے

میزان المایعات

ترازو جسکو میزان الحکمۃ کہتے ہیں۔ وہ ایک عام قسم کی ترازو ہے جسکا ایک کفہ دوسرے کے بہ نسبت چھوٹا ہوتا ہے اور وہ دوسرے سے بھی فاصلہ پر ہوتا ہے تاکہ وزن جو پانی میں غرق ہے اوسمیں معلق کیا جاوے صورتہائی ذیل اسکے استعمال کے مثالیں ہیں



(۱) ایک جسم مصمت اور مایع کے وزن مخصوصہ کا مقابلہ

فرض کرو کہ جسم مصمت کا وزن ہوا میں و ہے مایع کو ایک برتن میں رکھو جیسا کہ شکل میں ہے اور کفہ میں سے جسم مصمت کو پانی میں لٹکا دو

فرض کرو کہ جسم مصمت کا وزن مایع میں وَ ہو : و - وَ وہ وزن ہے جو جسم مصمت کا کم ہوگیا ہے اسلئے مایع کے اوس وزن کے برابر ہے جو جسم مصمت نے علیحدہ کیا ہے (دفعہ ۴) اور و اور و - وَ مساوی الحجم مصمت اور مایع کے وزن ہیں اسلئے جسم مصمت کا وزن مخصوصہ : مایع کے وزن مخصوصہ :: و : و - وَ

اگر ہم اوس ہوا کو جو کہ جسم مصمت کے حیث سے علیحدہ کر دے گئے ہے معلوم کریں تو اوس ہوائی علیحدہ کردہ شدہ کا وزن و میں جمع کرنا چاہیے۔ کیونکہ اوسکی اصلی وزن میں ہوا کے وزن کے برابر کمی ہو جاتی ہے۔

یہہ بیان آیندہ دو دفعون پر بہی صادق آتا ہے

دفعہ ۱۲۵ جبکہ جسم مصمت کو ایسے کے بہ نسبت وزن مخصوصہ مین زیادہ بہاری فرض کرلیا ہے اور وہ ہلکا ہے تو اوسکو کاسہ نجاست اور وزن والے جسم کی تحتی پیوستہ کردینا چاہیے تاکہ دونو ملکر

ایع مین غرق ہوجاوین

فرض کرو کہ و = جسم مصمت کا وزن ہوا مین

لا = اوس جسم کا وزن ہوا مین جو اوس سے پیوستہ کیا گیا ہے

لا = بہاری جسم کا وزن مایع مین

وَ = دونو کا وزن مایع مین

و + لا − وَ = وزن اوس مایع کا جسکو دونو اجسام نے علیحدہ کیا ہے کیونکہ وہ وزن کم شدہ کے برابر ہوتا ہے

لا − لا = وزن اوس مایع کا جسکو بہاری جسم نے علیحدہ کیا ہے

اسلئے و + لا − وَ = وزن اوس مایع کا جسکو جسم مصمت نے علیحدہ کیا ہے

اور اسلئے جسم مصمت کی وزن مخصوصہ / مایع کا وزن مخصوصہ = و / و + لا − وَ

دفعہ ۱۲۶ دو مایعات کی وزن مخصوصہ کا مقابلہ

ایک ایسا جسم مصمت لو جو دونو مایعات سے جنکا مقابلہ مطلوب ہے وزن مین زیادہ ہو اور اوسکا وزن ہوا مین و ہو اور

وَ = جسم مصمت کا وزن مایع (ا) مین

وً = ——— ب مین

و − وَ = وزن مایع ا کا جسکو جسم مصمت نے علیحدہ کیا ہے

و – وَ = وزن مائع ب کا جسکو جسم مصمت نے علیحدہ کیا ہے

∴ وزن مخصوصہ ا کا : وزن مخصوص ب :: و – وَ : و – وً

آلہ مقیاس الماء

دفعہ ٢٧ اعام مقیاس الماء

یہ آلہ ایک سیدھی نلکی ہوتی ہے جو . . . . . دو مجوف گولون ب اور ج پر ختم ہوتی ہے

یہ آلہ مایعات کے اوزان مخصوصہ کے ماپنے کے کام مین آتا ہے – ۔

یہہ مقیاس الماء اکثر کانچ کا ہوتا ہے اور ج مجوف گولہ مین کچھ وزندار شے بھر دیتی ہین تاکہ آلہ پانی مین عموودار تیرتا رہے

جبکہ مقیاس الماء مایع مین ڈوبایا جاتا ہے اور تیرتا ہے تو وہ اپنے وزن کے برابر وزن کا مایع علیحدہ کر دیتا ہے اور دو مایعات مین مقیاس اعتدال کے مشاہدہ کرنے سے مجھاری علیحدہ کردہ شدہ کو معلوم کر سکتے ہین اور مایعات کے وزن مخصوصہ کو معلوم کر سکتے ہین – کیونکہ جسقدر مایع ہلکا ہوگا اوسیقدر نلکی کا زیادہ حصہ پانی مین ڈوبا ہوگا اور جسقدر بھاری اوسیقدر کم – فرض کرو کہ نلکے کے تراش کا رقبہ ت ہے اور ج اور د آلہ مقیاس الماء کا حجم اور وزن ت ہے اور جبکہ مایع (١) مین یہہ آلہ تیرتا ہے تو نلکے کے دنشان کت پانی ہو پہنچا ہے اور مایع ب مین ی تک



اگر (ا) اور (ب) کے اوزان مخصوصہ جدا گانہ ص اور صَ تو

و = ص (ح – ر × ل د)

اور و = صَ (ح – ر × ل ی)

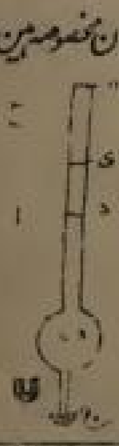
∴ صَ / ص = (ح – ر × ل د) / (ح – ر × ل ی)

دفعہ ۲۸ | **اسٹابارٹ صاحب کا مقیاس الماء** اس آلہ اور عام قسم کے مقیاس الماء مین یہ فرق ہے کہ اسمین نلکے نہین ہوتے بلکہ نلکے کی بجاے ایک چپٹی اور نہایت پتلی سلاخ ہوتی ہے جس سے قابل درجہ کا بھی احساس ہوتا ہے اور عموما پیتل کی ہوتی ہے اور علاوہ اسکے چھوٹے چھوٹے وزن ق کے شکل کے بھیجے اسکے ساتھ ہوتے ہین جنکو ج سرے کی پلاخ مین لگا دیا کرتے ہین ان وزنونکے رکھنے سے یہہ فایدہ ہوتا ہے کہ آلہ کے غایب درجہ کو قابل احساس ہوتی ہے جو وقت لاحق ہوتی ہے وہ رفع ہو جاتی ہے اگر یہہ وزن استعمال نکئے جاوین تو آلہ کا استعمال فقط اون مائیات کے لیے ہو سکتا ہے جنکی کثافت مین بہت کم فرق ہے ؛

فرض کرو کہ آلہ مائع (د) مین تیرتا ہے اور سلاخ ل د تک پانی مین ڈوبا ہوا ہے اور ق ج پر وزن رکھا ہوا ہے - اور مائع ب مین ؛

فرض کرو کہ سلاخ کی سطح ی تک پانی مین ڈوبتی ہے اور قً ج پر وزن رکھا جاتا ہے ؛

فرض کرو کہ و آلہ کا وزن ہے ح اوسکا حجم اور ر سلاخ کی تراش کا رقبہ ہے اور حَ اور حً وَ اور وً کے حجم ہین اور ص اور صً مائیات کے اوزان مخصوصہ ہین تو



و + وَ = وزن مائع د علیحدہ کردہ شدہ کا

ح + حَ - ر × ل د = حجم د علیحدہ کردہ شدہ کا

∴ و + وَ = ص (ح + حَ - ر × ل د)

اور اسیطرح و + وً = صً (ح + حً - ر × ل ی)

(ح + حً - ر × ل ی) / (ح + حَ - ر × ل د) = (و + وَ) / (و + وً)

اگر مائع (ب) معین مائع ہو تو ص = ۱ اور ص وزن مخصوصہ (۵) کا زیادہ
معلوم ہو سکتا ہے ؎

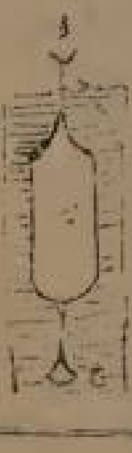
دفعہ ۱۲۹ نکلسن کا مقیاس المار

یہہ دو قسم کی مقیاس المار جنکا ذکر اوپر کیا گیا ہے دو سیالوں کے اوزان مخصوصہ کے مقابلہ کرنے مین مستعمل ہوتے ہین لیکن نکلسن صاحب مقیاس المار سیال اور جسم منجمد کے اوزان مخصوصہ کے مقابلہ کرنے مین بھی کام آتا ہے

ایک مجوف ظرف ب کی شکل کا ہوتا ہے جو عموماً پیتل کا بنا ہوا ہے ؎ اس ظرف کے اوپر کی جانب ایک فولادی تار کے اوپر ایک پیالہ رکھا ہوا ہوتا ہے اور نیچے کی طرف کا پیالہ ج معلق ہوتا ہے ا اور ب کے درمیان کی سلاخ پر ایک نشان د منقوش ہوتا ہے اس آلہ کا استعمال دو طرح پر ہوتا ہے ؎

(۱) دو مائعوں کے اوزان مخصوصہ کے مقابلہ کرنے میں

اگر مقیاس المار کا وزن و ہو اور و۱ وہ وزن جو پیالہ میں ص وزن مخصوصہ والے مائع کو نقطہ د تک ڈبونے کے لئے ضروری ہے



اور و۲ وہ وزن جو دوسرے ص وزن مخصوصہ کے مائع مین نقطہ د تک ڈبونے کے لئے ضروری ہے تو مائع اوزان علیحدہ کردہ شدہ = و + و۱ اور و + و۲

اسلئے چونکہ حجم علیحدہ کردہ شدہ مساوی ہیں

ص : صً :: و + وَ : و + وً

دو جسم مصمت اور مائع ا ..... اوزان مخصوصہ کے مقابلہ کرنے مین فرض کرو کہ و وہ وزن ہو جسکو اگر د مین رکہین تو آ ر ۃ نقطہ تک مائع مین ڈوب جاوے ۔

جسم مصمت کو د مین رکہو اور فرض کرو کہ وً وہ وزن ہے جو اگر د مین رکہا جاوے تو ا ر نقطہ ۃ تک پانی مین ڈوب جاوے ۔

پہر جسم منفت کو ج مین رکہو اور وً وہ وزن ہے جو اگر د مین رکہا جاوے تو ا ر ۃ تک پانی مین ڈوب جاوے ۔

اِسلیے جسم منفت کا وزن = و ـ وَ

اور اوسکا وزن مائع مین = و ـ وً

اِسلیے وزن گم گشتہ جو مائع کے اوس وزن کے برابر ہے جسکو جسم منفت نے علیحدہ کیا ہے = وً ـ وَ اور اِسلیے جسم منفت کا وزن مخصوصہ : مائع کے وزن مخصوصہ :: و ـ وَ : وً ـ وَ ـ

اگر ہوا کو بہی حساب مین لاوین تو بدستور سابق و ـ وَ مین ہوا کے علیحدہ کردہ شدہ کا وزن زیادہ کرنا چاہیئے

دفعہ ۱۳۰ ۔ ہیر کا مقیاس الماء

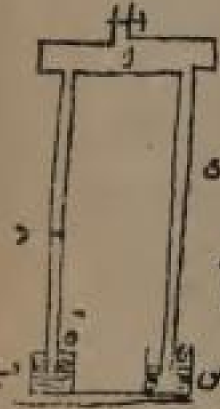
اِس آلہ مین آلہ مقیاس الہوا کے اصول کا استعمال کیا جاتا ہے ۔ اِس آلہ مین دو عمودی کانچ کے نلکیان ج ج ہین جو ایک مجوف ظرف ع مین سے نکلتے ہین اور یہ ظرف ایک مخرج الہواء سے پیوستہ ہوتا ہے ۔

ب اور س دو پیالے ہیں جنمین نلکیون کے نیچے کے سرے ڈوبے ہوئے ہین اور جنمین وہ ایقات پر ہین جنکے اوزان مخصوصہ کا مقابلہ کرنا ہے ؀

وہین ایک حصہ ہوا کا مخراج الہوا سے نکال لو اور فرض کرو کہ اوسکا دباؤ ۃ سے ۃ رہ گیا

پھر اگر د اور ی نلکیون مین ایقات کے جدا گانہ سطح نقطہ ہو اور ق اور ج پیالون مین ہو تو

اور ن اور نَ اوزان مخصوصہ ہون تو



ۃ = ۃ + ک ن د ق اور ۃ ، ۃ

+ ک نَ ی ج : ن د ق = نَ ی ج

اور ن : نَ = ی ج : د ق

اس مخراج الہوا کی بہت کچھ ضرورت بھی نہین کیونکہ جزوی خرچ کسی طرح سے ہو سکتا ہے ؀

دفعہ ۱۳۱ - مقیاس الصمت

سی صاحب نے جو ایک چھوٹے چھوٹے اجسام مُصمت کے حجم ناپنے کے لئے بنایا تھا اوسکو پروفیسر ملر صاحب نے ترمیم کر کر اوسکا نام مقیاس الصمت رکھا ؀

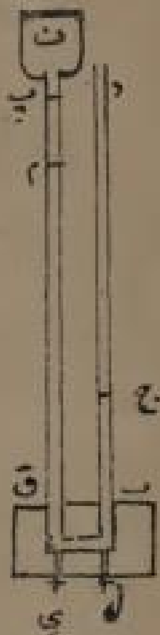
یہ آلہ دو نلکیون پ ق اور د ب سے جنکا قطر برابر ہوتا ہے ۔ . . . .

. . . . . جو نیچے کیطرف ایک نلکے کے ذریعہ سے ملحق اور ایک لوہے کے ٹکڑے کی مین جڑے ہوئے ہوتے ہین ؀

پ ق اور د ب کے بیچ بیچ ہوتے ہین جن مین چھوٹی چھوٹی نلکیان لگی ہوئی ہوتی ہین اور مخرج ی مین ایک پیچ لگا ہوا ہوتا ہے اور ل مین ایک پیچدار کاک

پ ق کا اوپر کا حصہ ایک پیالہ مین کہلتا ہے اور اوس پیالہ کے کنارہ پر مستقر لگے

ہوسے اور صفا ہوتے ہین کہ اوسکو ایک کانچ کے نہایت چربی کے ذریعے اِس طرح ڈہک
دیتے ہین کہ اوسمین سے ہوا نہ نکلنے پاوے اور نہ اندر جانے پاوے
اور نلکے پ ن پہ سطح درجہ منقوش ہوتے ہین جو ایک نقطہ مین پ سے نیچے
کی طرف نمبر لگے ہوئے ہوتے ہین



جس جسم سعت کو امتحان کرنا منظور ہو اوسکو ف مین رکہدو اور پارہ کو د مین ڈالدو یہانتک جب تک کہ اوسکی وہی سطح پ تک چڑہ جاوے اور پہر پیالہ کو کانچ کی تہالی سے ڈہک دیوے پہر پیچ لگاکر ل کو کہولکر اوسمین سے پارہ کو نکلنے دیتے ہین جب تک کہ نلکیون مین پارہ کی بلندیون کا فرق مقیاس الہوا کے پارہ کی بلندی سے ایک نصف نہوجاوے - فرض کرو کہ نلکون مین پارہ کی بلندیان م اور ج تک ہین اور ہوا کا حجم ف مین ہ تہا اوس سے پہلے کہ جسم سعت اسمین رکہا گیا اور ح جسم سعت کا حجم ہے اور ط آلہ مقیاس الہوا کے بلندی ہے

ج مین دباؤ = ک ف ط

اور اِسلئے م مین = ک ف (ط - م ج)

اِسلئے اگر نلکون کے تراش کا رقبہ ر ہو تو چونکہ حجم اور دباؤ مین نسبت الٹی ہوتی ہے اِسلئے $\frac{ہ - ح + ر \times ب م}{ہ - ح} = \frac{ط}{ط - م ج}$ اور ح = ہ -

ط = م ص ج ÷ ور ۷ ب پ م
م ص ج

اور اسی طرح سے حجم ٥ کو دریافت کر سکتے ہیں اور چونکہ پیالہ ن خالی ہے اور
ر نلکی کی معین طول کے پارہ کو تولنے سے معلوم ہو سکتا ہے ؎

اگر جسم منغمس ج کا وزن و معلوم ہو تو اوسکا وزن مخصوص ص مساوی ۱۰ و
= ص ج سے معلوم ہو سکتا ہے ؎

دفعہ ۱۳۲ - پیچ ق ر کے معلوم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے ؎
وزن عمل کے لئے پیالہ اوتار لیتے ہیں اور نلکے پ ق کو بند کر دیتے ہیں پھر لکھنا
کو بند کر دیتے ہیں اور پیچ ق کو نکال لیتے ہیں اور ایک پتلی سے شیشہ کی
نلکی کے ذریعہ سے جو ق میں داخل کیا جاتا ہے پارہ ڈالتے ہیں اور بہت احتیاط
استعمال کرتے ہیں تاکہ پ ق میں ہوا کے بلبلے پیدا نہ ہو جاویں پھر سرا
پ کھول دیتے ہیں اور پارہ کو ایک شیشہ کے برتن میں جانے دیتے ہیں
جسمیں سے کر اوسکا وزن کیا جاتا ہے
ایک مکعب انچ پارہ کا وزن ۰۰ درجہ
حرارت میں قریب ½ ۰۰۰۳ گرین کے
ہوتا ہے اور اگر ۵ انچ - لمبی پارہ کے
قلم کا وزن و ہو تو
و = ½ ۰۰۰۳ × ر × ۵
جس سے کہ ر مربع انچوں میں معلوم ہو سکتا ہے
تی صاحب کی آلہ میں فقط ایک نلکی پ ق ہی اور نیچے کا سرا کھلا ہوا نا کرہ

پارہ کے ایک اسطوانہ نما برتن مین داخل ہو سکے ؛

اصل مین آرکا ایجاد بارود کے وزن مخصوص کے ناپنے کے لئے کیا گیا تھا لیکن اون سفوف اور اشیای قابل حل کے وزن مخصوص دریافت کرنے مین بھی کام آسکتا ہے جپر وہ طریقہ عمل مین نہین لا سکتے جس مین اوس شی کو پانی مین ڈبونا کا فرض ہے

سوالات متعلق باب

(۱) ایک جسم مصمت جو پانی سے ہلکا ہے وزن مین ۵ پونڈ ہے اور جبکہ اوسکو دھات کے ٹکڑے کے ساتھ پیوستہ کر دیتے ہین تو کل کا وزن پانی مین ۷ پونڈ رہ جاتا ہے اور دھات کا وزن پانی مین ۹ پونڈ ہے تو جسم مصمت اور پانی کے اوزان مخصوص کا مقابلہ کرو ؛

(۲) ایک جسم مصمت کا وزن ۲۵ پونڈ ہے اور مایع ۱ مین ۱۶ پونڈ اور مایع ب مین ۱۰ پونڈ تو ۱ اور ب کے اوزان مخصوصہ کا مقابلہ کرو ؛

(۳) کل حجم ایک مقیاس المار کا ۵ مکعب انچہ ہے اور اوسکے نلکے قطر مین ½ انچہ ہے اور مایع ۱ مین جبکہ وہ تیرتا ہے تو ایک انچہ نلکے پانی کے اوپر رہتی ہے اور مایع ب مین دو انچہ تو ۱ اور ب کے اوزان مخصوصہ کا مقابلہ کرو ؛

(۴) سایک صاحب کی مقیاس المار اور عام مقیاس المار مین فرق بتلاؤ

(۵) مقیاس اللبن کے ساخت اور استعمال کا بیان کرو

(۶) ایک کاک جسکا وزن مخصوصہ ۲۴. ہے ۶ پونڈ لوہے کے ساتھ پیوستہ کر دیا گیا ہے جسکا وزن مخصوصہ ۷ ، ۱ ہے اگر کل جسم پانی مین تیرتا رہے تو بتلاؤ کہ کاک کا حجم کیا ہوگا ؛

(۸) ایک جسم کا وزن خلا مین ۶۰ گرین ہے اور پانی مین ۴۰ گرین اور شراب
مین ۵۰ گرین تو بتلاؤ کہ اوس جسم اور شراب کی اوزان مخصوصہ کیا ہونگے ۔

(۹) ایک صاحب کا مقیاس الماء پانی مین تیرتا ہے اور بلندی طاوسکے لگی
کی پانی مین غرق نہین ہے - اور پھر اوس آلہ کو مائع ۵ مین رکھا اور جبکہ
وزن ۵ گرین کا نیچے کے سرے پر رکھا تو معلوم ہوا کہ وہ حصہ نکلے کا جو غرق نہین
ہوا او سیقدر جیسا کہ پہلے تیرتا تو پانی اور مائع ۵ کا وزن مخصوصہ دریافت کرو ۔

(۱۰) اگر دھات کا ایک ٹکڑا خلا مین پانیکی بہ نسبت ۲۰۰ گرین زیادہ ہوتا ہے اور
شراب کی بہ نسبت ۱۸۰ گرین تو بتلاؤ کہ شراب کا وزن مخصوصہ کیا ہے ۔

(۱۱) دھات کا ایک ٹکڑا جسکا وزن پانی مین ۱۵۰ اونس ہے ایک لکڑی کے ٹکڑے سے
پیوستہ کیا گیا ہے جسکا وزن خلا مین ۲۰۰ اونس ہے اور دونو کا وزن ملکر
پانی مین ۱۰۰ اونس کے برابر ہے تو بتلاؤ کہ لکڑی کا وزن مخصوصہ کیا ہوگا ۔

امثلہ

(۱) لکڑی کا ایک ٹکڑا جسکا خلا مین ۷۵ پونڈ وزن ہے ایک چاندی کی سلاخ سے پیوستہ
کر دیا گیا ہے جسکا وزن ۴۴ پونڈ ہے اور دونو کا وزن پانی مین ۳۰ پونڈ ہے
تو اگر پانی کا وزن مخصوصہ ۱ اور چاندی کا ۱۰.۵ - تو بتلاؤ کہ لکڑی کا وزن مخصوصہ
کیا ہوگا ۔

(۲) ایک شی کا ظاہری وزن جبکہ پانی مین تولا جاوے تو دھات کی ایک ٹکڑی
کے وزن سے جو خلا مین تولا جاوے چار گنا ہوتا ہے اور دونو کو ملاکر

اوس وزن سے تین گنا ہوتا ہے تو بتلاؤ کہ دھات کا وزن مخصوص کیا ہوگا ۞

(۳) ایک بہت کم موٹی ٹین کا صندوق جسکے ایک کنارہ کا طول ۱۰ انچ ہے اور
موٹائی ۱/۲ انچ ہے پانی میں اسطرح تیرتا ہے کہ اوسکا اوپر کا رخ پانی میں نظر آتا
ہے جبکہ اوسکی تہہ پر ایک کاگ کا ٹکڑا وزنی ۴۳۰ء۴ مکعب انچ اور وزن مخصوص
۲۵ء۰ لگا دیا جاوے - تو دھات کا وزن مخصوص معلوم کرو ۞

(۴) نمک کا ایک ٹکڑا ہوا میں ۳۰۰ گرین وزنی ہے اور جب اوسپر موم جسکا
وزن مخصوص ۹۶ء ہے لگا دیجاوے تو کل کا وزن ۳۳۰ گرین ہوا میں
اور ۲۰۲ء۳ پانی میں ہوگا تو نمک کا وزن مخصوص دریافت کرو - ۞

(۵) ایک شیشہ کی مقیاس المطار کا وزن ۶-۱ اونس ہے اور دو مختلف مائعات میں یکے
بعد دیگرے معین نقطہ تک ڈبونے کیلئے ۱-۱ اونس ۱/۲ اونس وزن اوپر کے پیالہ
میں رکھنا ضروری ہے تو مائعات کے اوزان مخصوصہ کا مقابلہ کرو ۞

(۶) اوسی مقیاس المطار سے معلوم ہوا ہے کہ صحیح وقت ایک خاص جسم منقسمت کو اوپر
کے پیالہ میں رکھتے ہیں تو [illegible] اونس وزن اوپر کے پیالہ میں رکھنا چاہیے تاکہ آلہ
کسی مائع میں خاص بلندی تک ڈوب جاوے اور جب کہ جسم منقسمت کو نیچے
کے پیالہ میں رکھیں تو آلہ کو اوسی بلندی تک ڈبونے کیلئے اوپر کے پیالہ میں
۰- اونس وزن رکھنا چاہیے - تو مائع اور جسم منقسمت کے اوزان مخصوصہ کا
مقابلہ کرو - وزن جسم منقسمت کا [illegible] اونس ہے ۞

(۷) ایک چپٹا [illegible] اور دو مساوی الوزن چھلکوں کا بنا ہوا ہے
اور وزن میں ۱/۲ ۳۳ گرین ہے اور پانی میں ۱/۲ ۳۸ گرین جب ایک چھلکی

اوسمین سونا جیدہ کرین تو پانچین اوسکا وزن اگرین کم ہوجاتا ہے تو ہیرے کا وزن
معلوم کرو۔ سونے کا وزن مخصوص ۱۹ ۱/۲ ۔ اور ہیرے کا ۳ ۱/۲ ۔ اور [illegible]

(۸) اگر شراب کی قیمت ۱۰ ۔ شلنگ فی گیلن ہو اور اوسکا وزن مخصوص
۹۵، تو شراب اور پانی کی مخلوط کے کیا قیمت ہوگی جسکا وزن مخصوص ۹۸،
پانیکا وزن مخصوص ۱ ہے۔ ؤ

(۹) کوئی ہلکا جسم جسکی کثافت ق ہے ہیو اوزان کے ذریعہ سے تولا جاتا
جسکی کثافت ن ہے۔ اور کرہ ہوائی کی کثافت جبکہ مقیاس الہوائی بلندی ۳۰
انچ ہے اکائی ہے اگر پارہ مقیاس الہوا میں ایک انچ اوتر جاوے تو ثابت کرو کہ
ہلکے جسم میں $\frac{ق - ن}{(ن - ۱)(۳۰ ق - ۲۹)}$ دین حصے وزن سابق کا فرق
معلوم ہووے۔ یہہ بھی ثابت کرو کہ وزن میں زیادتی معلوم ہوگئی یا کمی ؤ

(۱۰) ایک بھاری بوتل ایک مائع و سے بھری ہے اور دو اگیات ب اور ج
سے ہر ایک مین وزن کی گئی ہے اور اوزان ظاہری [illegible] اور [illegible] جداگانہ
پائی گئی۔ اور پھر اوسکو سیال ب سے پر کیا اور ج اور د مین تولا تو
اوزان ظاہری جداگانہ ج ب اور د ب پائے گئے آخر مین اوسکو سیال ج
سے پر کیا اور سیالات د اور ب مین تولا تو اوزان ظاہری جداگانہ د ج
اور ب ج تو ثابت کرو کہ [illegible]

اس کتاب کے امثال حل کرنیمین یہہ یاد رکھنا

(۱) مکعب فٹ پانیکا وزن = ایک ہزار اونس

(۲) کرہ کا حجم = $\frac{4}{3}$ π ن³ (نصف قطر) اور اس کی سطح کا رقبہ = ۴ π ن²

(۳) دائرہ کی سطح = π ن² اور محیط = ۲ π ن

(۴) مخروط مستدیر کی سطح = π ن (ن² + ل²)^½ اگر مخروط کی اونچائی ل ہو اور اسکا حجم = $\frac{1}{3}$ π ن² ع اگر [illegible] = نصف راس زاویہ کے

جوابات

باب اول۔ سوالات

(۲) $\frac{1}{2}$ ۱۰ پونڈ اور ۴۰ پونڈ (۳) ۹۰

(۶) ۱۸۰ پونڈ (۸) ۴۴۹۸ پونڈ

باب دوم۔ سوالات

(۲) ۵۶۵ پونڈ (۳) [illegible] پونڈ (۴) [illegible] اور [illegible] مخروط کا [illegible]

(۵) ۷ فٹ (۶) $\frac{1}{2}$ ۲۰ پونڈ (۷) ۱۳ (۸) [illegible] ۳ ص − ص − ص

(۹) [illegible] (ص − ص) + [illegible] (ص − ص) (۷) ۲ ص

باب دوم۔ امثلہ

(۱) [illegible] و [illegible] و [illegible] (۲) ۳ ص − ۲ ص اور ۲ ص − ۳ ص

(۳) [illegible] (۴) ۴۸ : ۱۲۵ (۵) ۱ : ۳۲

(۶) [illegible] سکنڈ کا (۷) کل تقیل = ۳ : ۸ (۸) ۲ : ۱ (۹) ۹ : ۲

باب سوم۔ سوالات

(۲) (اوّل) $\frac{۲۹}{۶۲}$ ۳۳ پونڈ ایک انچ مربع (دوم) قریب ۸۸ پونڈ کے ؤ

(۳) [illegible] ۴۳ پونڈ ایک انچ مربع پر اگر کرہ ہوائی کا دباؤ حساب میں نہ لاوین ؤ

(۹) ۱۲۰۵ اونس (۱۰) [illegible] ک ف ۲۱ ن ط [illegible]

(۱۱) اگر ب عمودی ضلع ہو تو خط افقی کی گیرائی = [illegible]

(۱۲) خطوط افقی کی گیرائی = [illegible] وغیرہ

(۱۳) عمق [illegible]

باب سوم امثلہ

(۱) ۳۱۲۵ پونڈ (۳) خطوط مقابل کے ضلع کو ۲ : ۱ کے نسبت میں تقسیم کرتا ہے ؤ

(۴) [illegible] (مائع کی تمام لمبائی) (۵) ۱۲ + $\frac{۳۱۲۵}{۲}$ پونڈ

(۶) ۳۰ + (۸) $\frac{۳۱۲۵}{۲}$ پونڈ (۸) ۱ : ۱ (۹) نقطہ ا دس خط مین واقع ہو جو راس سے کھینچ گیا ہے اور قاعدہ کو تنصیف کرتا ہے [illegible] (عمق راس) کی گیرائی مین ؤ

(۱۱) ۱ : [illegible] (۱۲) [illegible] (۱ + [illegible]) انچ (۱۳) ۱ : ۲ : ۹

(۱۴) اگر [illegible] اور [illegible] ہے قاعدہ [illegible] زاویہ [illegible] حن کو [illegible] سے گھیر رکھا ہے تو محدود کرنے والی قطر کا میلان خط عمودی سے = مماس [illegible]

(۱۶) زیادتی = ۱۲ وزن سیال

(۱۷) [illegible] نصف قطر

(۲۲) مستقیم الاضلاع کو سطح کو ٹک بڑھاؤ اور چھپر تمام اور حصہ بالائی کا مرکز دباؤ
اور اون حصوں پر دباؤ معلوم کرو حصہ زیرین کے مرکز دباؤ کا محل معلوم ہو سکتا ہے
(۲۳) کثافتیں برابر ہین (۲۴) ۲ فیٹ (۲۵) اکائی وقت کی = $\frac{۲}{۵۱۵}$ سکنڈ
اکائی فاصلہ کی = $\frac{۲}{۵۱۵}$ فٹ

(۲۶) $\frac{۱۵\sqrt{۱۵}}{۲}$ ثانیہ (۲۸) ۳ ۲۲ اکائیان وزن کی

(۲۹) ۳۰ $\sqrt{۳}$ – ۴۰) : ۳ (۳۰) ۳ : ۶ : ۳

باب چہارم سوالات

(۷) ۱۰ فیٹ (۸) ۱۵ : ۱۶ (۹) طاقتین مساوی ہین (۱۳) ایک مکعب فٹ کا $\frac{۹}{۵}$
(۱۵) لکڑی کا وزن – اوس پانی کا وزن جسکو وہ علیحدہ کرتی ہے (۱۶) اگر ص اور ص‌َ
اوزان مخصوصہ ٹھوس ن اور ح اور ح‌َ حجم ٹھوس ن اور ف پانی کی کثافت تو خط

$$\frac{ح}{حَ} = \frac{صَ - ف}{ص - ف}$$

باب چہارم امثلہ

(۲) $\frac{۱}{۸۶۴}$ ایک مکعب گز کا (۳) رووی سطح ارتفاع کو ۱ : $\sqrt{۲}$ – ۱ کے نسبت میں
قطع کرتی ہے

(۴) ۳ $\sqrt{۲}$ – ۱ : ۱ (۶) $\frac{۱}{۲}$ حصہ اُسطوانہ کا اوپر کی طرف مین ہے (۸) $\frac{۵}{۴}$ لکڑی
کی کثافت

(۹) پانی سے آدھی (۱۰) $\frac{۲۷۵۶۲}{۹۳}$ – ۸) اونس (۱۲) ص : ف = ن‌َ : ۲
(ن‌َ – ن)

(۱۵) اگر و اور وَ مخروط کا اور سیال علیحدہ کردہ شدہ کے وزن ہون تو ثابت

= و - وَ اور اوسکا خط عمل مجزوطِ مجسم کے مرکز ثقل سے $\frac{و}{و - وَ}$ × $\frac{ط}{۱۲}$ فاصلہ پر ہونا چاہیے - (۱۶) محور کا ایک ثلث غرق ہے

(۱۸) ط $\frac{ع}{ن}$ اگر ط بعید البیضوی کا ارتفاع ہو (۱۹) $\frac{۱}{۳}$ ۲۱۸۶ ٹن (۲۰) اثقل $= \frac{ن}{۲ن}$ $\frac{ط}{۲}$ (۲۲) $\frac{ن}{۲ط}$ اگر نصف کرہ کے مرکز ثقل کا فاصلہ $\frac{۳}{۸}$ ن ہو

(۲۳) ۱۹ : ۵۶ (۲۵) $\frac{۱}{۳}$ ط ن (۲۱) ک ف ن (قطر) اور ک ف ن ط
عمق $\frac{۱}{۲}$ ط ہیں

باب پنجم - سوالات

(۲) $\frac{۳}{۹}$ و $\frac{۵}{۹}$ ۳ (۳) ۶۰۸۶ انچ قریباً (۵) ۱ : ۱۲ (۶) ۱ :
(۱ + ع ت) اور ۱ : ۲ (۱ + ع ت)
(۷) $\frac{۱}{۲}$ ۱۱ اور $\frac{۱}{۲}$ ۱۱ - (۱۷) ۱۹۰۰۵ پونڈ قریباً

باب پنجم - امثلہ

(۱) ۱ + ع ت : ن ۳ (۳) اگر و اور وَ سیال اور ڈاٹ کے وزن مخصوص اور ف
کثافت میں سیال کا دباؤ ہو تو اسطوانہ کی لمبائی جسکو روکتی ہے = $\frac{و}{و}$ ط
$\frac{π}{ک ف}$ (۴) $\frac{وَ}{و}$ = ن $\frac{۱ + ع ت}{۱ + ع ت}$
(۵) اگر ڈاٹ کی ہوائی کی دباؤ کی نسبت اوسکے وزن کے ساتھ م ہو جبکہ ڈاٹ بیچ
مین ہے تو مساوات لا٢ - ۲ لا + م و (ڈ - لا) = ۰ سے اوسکی اونچائی
قاعدہ سے اوپر معلوم ہو جاویگی (۶) روی سطح کا رقبہ ط رت ع ت
(۸) ط : ط (۹) اگر π بیرونی ہوائی دباؤ ہو اور و ڈاٹ کا وزن ہو اور
اوسکا رقبہ ط اور قوت لا سبطقی کے سد کو ظاہر کرے اور ل داگہ کی اصلی
ہو اور حرارت کی زیادتی ت ہو تو داگہ کی لمبائی کی زیادتی لا کی قیمت

(ل ۷۶۰ ۰ا) حل (ل ش ت - ۷) (۳۱ و + و) ؎

(۱۰) روی سطح کی اوپر کی سمت مین ۱: ۸۷ ۹۹۹ مین اختلاف ہوگا ؎

(۱۳) ۸ ط جہانکہ ط مقیاس الہوا کا ارتفاع ہے ؎

(۱۴) اگر وہ گہرائی ہو جہانتک بیرونی پارہ اوتر گیا ہو اور ف اور ص پارہ اور پانی کی کثافتین ہون اور ز اور ر نلکے کے تراشون کا رقبہ ہو تو پارہ کی قتم کی بلندی $\frac{ف (۱ - \frac{ر}{ز})}{ص (۱ + \frac{ر}{ز})}$ ۔ ص کے حساب سے زیادہ ہو جاتے ۔ ر ہونگے

باب ششم - سوالات

(۱) لم اصلی حجم کا (۵) ۱۱۲ پونڈ (۷) چوتھی ضرب کی ضرب مین (۹) پارہ کی سطح وقت سے ۵ ۳ ۔ انچ اوپر

(۱۱) $\frac{۳۱۰۰۰۰}{۱۴}$ پونڈ یا قریب ۳۰۹ پونڈ کے (۱۲) $\frac{۳۰۰۰ \cdot ۳۱}{۱۴}$ پونڈ

باب ششم امثلہ

(۱) ۱ - $\frac{۹}{۱۵}$ (۳) ۱۰ قریب قریب ظرف خواص کے حجم کا $\frac{۱۰}{۱۱}$ حصہ

(۹) اگر مقیاس الہوا کی بلندی ط ہو تو مساوات $\frac{۱۵}{۷ - ۱۵} + \frac{۷}{۷} = \frac{۵}{۲} + \frac{۷}{۴۴}$ سے لا کی قیمت معلوم ہو جاویگی اگر ط = ۳۰ اور لا = ۱۰۲۱ قریباً (۱۱) اگر د وہ لمبائی ہو جس مین اصل مین ہوا پھیلی ہوئی ہے اور ط مقیاس الہوا کی بلندی ہو تو اور ف کرہ ہوائی کی کثافت ہو تو مساوات لا + ۲ و (لا - ط) + $\frac{ف}{ص}$ ط (د و + ...

... س ی لا کی قیمت معلوم ہو جاویگی ؎

باب ہفتم - سوالات

(۱) ۵ : ۷ (۲) ۷ : ۹ (۳) ۱۲۸۰ - ۳۳ : ۱۲۸۰ - ۳۳۲

۱۶۸/۱۲۰۸ — ایک گرین کا (۷) ۲۵/۱۲ اور ۲۴/۱۳ (۸) وَ + و : وَ + ص ع اگر وَ
کا وزن ہوا اور ص پانی کی کثافت مجو (۹) ۵/۲ (۱۰) ۲/۳ -

باب ہفتم امثلہ

(۱) ۱۰ سیر قدر جتقدر پانی کے ؤ

(۳) ۶۲۹/۳۱۷ (۳۰۱۷) = ۱۰۶۰ فیٹ ؤ

(۴) ۱۵۹ قریباً - ؤ

(۵) ۲ : ۵ ؤ

(۶) ۲ : ۳ ۵ ؤ

(۷) ۱/۲ ۵ گرین ؤ

(۸) ۲/۵ ۱۸ شلنگ ؤ

تمّت

(۱) مختلف اشیاء اور پانی کے اوزان مخصوصہ کی نسبت ۶۰ درجہ حرارت میں

نمبر شمار	نام اشیاء	وزن	نمبر شمار	نام اشیاء	وزن
۱	پانی	۱	۱۶	بلّوری شیشہ	۳٫۳۲
۲	گندھک	۲	۱۷	سنگ مرمر	۲٫۷۱۶
۳	آیوڈین	۴٫۹۳	۱۸	نمک لاہوری	۱٫۹۲
۴	سنکھیا	۵٫۹۳	۱۹	ہاتھی دانت	۱٫۹۱۷
۵	سونا	۱۹٫۴	۲۰	برف (صفر درجہ حرارت)	۰٫۹۲۶
۶	پلاٹینم	۲۱٫۵۳	۲۱	سمندر کا پانی	۱٫۰۲۷
۷	چاندی	۱۰٫۵	۲۲	شراب الکحل	۰٫۷۹۳
۸	پارہ	۱۳٫۵۶۸	۲۳	ایتھر	۰٫۷۲۳
۹	تانبا	۸٫۸۵	۲۴	پھٹکری	۱٫۷۱۳
۱۰	ٹین	۸٫۵ ۸۵	۲۵	شکر	۱٫۶۰۶
۱۱	سیسا	۴۰ ۴۴۵	۲۶	شہد	۱٫۴۵۰
۱۲	طوطیا	۶۰ ۹۴۶	۲۷	شورہ	۱٫۹۰۰
۱۳	نکل	۸٫۳۸	۲۸	دودھ	۱٫۰۳۳
۱۴	لوہا	۷٫۸۴۴	۲۹	کافور	٫۹۸۸
۱۵	کھڑکی کا شیشہ	۲٫۵	۳۰	موم	٫۹۶۴

۳۱	نفط	ر۷۰۰
۳۲	الماس کا ہیرا	۳ر۵۲
۳۳	رانگ	۱۱ر۳۵۰
۳۴	[illegible]	۰۷
۳۵	روغن دارچینی	۱ر۰۴۳
۳۶	روغن قرنفل	۱ر۰۳۶
۳۷	روغن بادام	ر۹۳۰
۳۸	روغن تخم کتان	ر۹۳۹
۳۹	چوب آبنوس	۱ر۲۰۹
۴۰	چوب انار	۱ر۳۵۱
۴۱	شنگرف	۹ر۹۰۳
۴۲	ہڑتال	۳ر۵۵
۴۳	مرجان	۲ر۶۳۰
۴۴	صدف	۲ر۹۲
۴۵	سرکہ	۱ر۰۱۳
۴۶	پتھر کا کوئلہ	۱ر۰۲۰

(٣) مختلف اشیاء اور اشیاء کے بخارات کی کثافت کی نسبت کرہ ہوائی کی نسبت سے یکساں حرارت اور یکساں باؤ میں

نمبر شمار	نام اشیاء	وزن	نمبر شمار	نام اشیاء	وزن
١	کرہ ہوائی کی ہوا	١	١٦	سلفیورک ایسڈ	٢٫٠٩٣
٢	آکسیجن	١٫١٠٣	١٧	ایتھر	٢٫٥٨٦
٣	ہائیڈروجن	٠٫٠٦٩			
٤	نائیٹروجن	٥٩٧٦			
٥	کلورین	٢٫٤٤			
٦	برومین	٥٫٣٩٥			
٧	آیوڈین	٨٫٧٦			
٨	سنکھیا	١٠٫٣٦٥			
٩	پارہ	٦٫٩٧٦			
١٠	پانی [illegible]	٫٦٢			
١١	شراب الکحل	١٫٦١٣			
١٢	کاربونک ایسڈ	١٫٥٢٢			
١٣	دھنبا	١٫٩١٣			
١٤	سلفرس ایسڈ	٢٫٢١١			

Steam-engine	انجن دخانی
Stereometer	مقیاس الصمت
String	دھاگہ
Stroke	ضرب
Surface	روی سطح
,, common	سطح مشترک
,, curved	سطح منحنی
Syringe	پچکاری
Temperature	حرارت
Tension	تناؤ
Theory	مسئلہ نظری
Thermometer	مقیاس الحرارت
,, differential	مقیاس الحرارت تفریقی
Transmission of pressure	دباؤ کا انتقال
Tranverse	ترچھا
Tube	نلی
,, bent	خمیدہ نلی
Unit	اکائی
Vacuum	خلا
Valve	سرپوش دار سوراخ
Vertical	عمودی
Vertex	راس
Vessel	برتن
Volume	حجم
Water	پانی
,, barometer	مقیاس الہوائی آبی
,, pump	مخراج الماء
Whole pressure	کل دباؤ

ERRATA.

صحیح	غلط
تفریق	الغماس

Observation	مشاہدہ
Oscillation	حرکت موجیہ
Pipe	نلکی
Piston	ڈاٹ
Piezometer	مقیاس التضییق
Position	وضع - محل
Pressure	دباؤ
Prism	منشور
Pump	پمپ مخراج الماء
Pyrometer	مقیاس الاشتعال
Range	میدان تاخت
Reaction	مدافعت
Reciver	ظرف ہوائی
Reservoir	حوض
Resistance	مزاحمت
Resultant pressure	حاصل دباؤ
Rigid	مصمت
Rod	سلاخ
Safety valve	امن کا سرپوش
Scale	پیمانہ
Scale-pan	کفۃ المیزان
Section	قاش
Series	سلسلہ
Siphon	آلہ حامل الماء
Solid	مجسم
Specific gravity	وزن مخصوصہ
Spout	دہانہ
Stability of equilibrium	استقلال اعتدال
Standard substance	جوہر معین
Stem	کبوس نلکی

Gauge	پیمانه
Gravity	ثقل
Heat	گرمی
Hollow	مجوف
Horizontal	افقی
Homogenous body	جسم واحد الکثافت
Hydrometer	مقیاس الماء
Hydraulic press	شکنجه مایعات
Hydrostatics	علم سکون سیالات
Hydrostatic balance	میزان الحکمت - میزان المایعات
" bellows	مایعات کی دهونکنی
" press	شکنجه مایعات
Inclination	میلان
Intrinsic weight	وزن ذاتی
Instrument	اوزار
Inverted	معکوس
Inverse ratio	نسبت متکافی
Layer	طبق
Level	سطح افقی
Lifting pump	پمپ آب بردار
Lid	سرپوش
Liquid	مایع
Machine	کل
Mass	جسم - مقدار مادہ
Manometer	هوا کی دباؤ کا پیمانه
Measure	پیمانه
Mercury	پاره
Metacenter	مرکز متبدل
Metallic barometer	مقیاس الهواء فلزی
Mobility	حرکت پذیری - سلاست

Column	قام
Common pump	رواجی پمپ
Conditions of equilibrium	شرایط اعتدال
Compressibility	قابلیت تضییق
Condenser	بادافشار
Condensation	انجماد
Cone	مخروط
Contraction	انقباض
Construction	ساخت
Cylender	اسطوانه
Cylendorical	اسطوانه‌نما
Density	کثافت
Depth	عمق
Distilled water	آب مقطر
Diving bell	ظرف غواص
Dotted line	خط منقوطه
Elastic	لچکدار
Elasticity	لچک-قوت اسطیقی
Ellipse	شکل بیضوی
Exhausted	محروم الهوا
Expansion	انبساط
Experiment	تجربه
Fire-engine	آگ بجھانے کی کل
Fluid	سیالی
Fly-wheel	چرخ دوران
Freezing point	نقطه انجماد
Friction	مصادمه رگڑ
Funnel	قیف
Gase	گاس-ریح
Gaseous	ریحی

Terms with their equivalents in Urdu.

Acceleration	اسراع
Action	عمل
Air	هوا
Air-pump	مفراغ الهوا
Air-tight	هوا بند
Altitude	ارتفاع
Aneroid barometer	مقياس الهوا خشک
Archemede's screw	پیچ ارشمیدسی
Atmosphere	کره هوا
Atmospheric air	هوائی محیط
,, pressure	کره هوا کا دباو
Axis	محور
Balloon	غباره
Barometer	مقياس الهوا
Barker's mill	پنچکی
Barrel	نل
Bladder	مشکیزه
Boiling point	نقطه احتراق
Boiler	ظرف آب جوش
Bore	سوراخ
Brahma's press	روانی دبانی کی کل-براهما کا شکنجه
Bubble	حباب-بلبله
Bulb	کره مجوف
Center	مرکز
,, of gravity	مرکز ثقل
,, of pressure	مرکز دباو
Chemical action	عمل کیمیاوی

here that the above maxim, if it be extended so far as to apply to the scientific terminology, will prove to be a theoretical rather than a practical one; because it is necessary, in my opinion that the terminology should have some distinguishing features in it so as to separate it from the remaining words of the book. On the other hand, it should not be quite foreign and adverse to the spirit of the language as the retention of the English terminology, would have been. Those books in which the English terms are retained are, in reality, no translation and can not be said any how, to add any thing to the national scientific literature, however, useful they may have proved in answering the purpose, which they were intended to serve.

It will show some vanity on my part to assert that no errors will be found in this work; but if they be of more serious nature than I suppose, I trust that the rapidity with which the work, on account of some peculiar circumstances, has been executed and hurried through the press, will, to a certain extent, tend to disarm the severity of criticism and entitle me to more indulgence than could otherwise have been dustly awarded by those who, instead of giving a helping hand feel it their duty to discourage others by their cruel and improper critism.

It only remains for me to express my grateful acknowledgement to Babu Sasi Bhushan, M. A., B. L., Assistant Professor of Mathematics in the Government College, Lahore, for the permission which he kindly gave me to introduce in this work some articles which he dictated to the B. A. Class in 1879.

LAHORE: *May* 1881. MUHAMMAD HUSAIN.

words in this manner is still going on and I think that this method of coining new terms has aided the European nations more than any thing else in completing and consolidating the scientific technicalities of their languages and has supplied them with an inexhaustible source which has done so much in these days for the scientific progress.

These words which are usually long and afford consequently a tremendous front at first, are looked upon by the majority of the translators as the insurpassable barrier but I would assure them that the rendering of these terms in Urdú is easier than that of the two preceding classes. The use of Webster's Dictionary for ascertaining the correct derivation and the exact signification of the term, and some proficiency in Arabic will enable the translator to surmount every difficulty of this kind. Working according to the method above-stated, I have translated mural circle, transit-instrument in Astronomy by دائرۂ جداریہ and آلۂ مرور cryptogamia, monandria, dioecia and diodelphia in Botany by خفی الازواج، واحد الذکر، ذوالمنزلین and ذوالرحمین the Methods of Agreement and Difference in Inductive Logic by طریقۂ توافق and طریقۂ تفارق and the emission and undulatory theories of light by مسئلۂ اخراجی and مسئلۂ تموجی and so on.

These sundry examples, I hope, will give some insight into the *method*, I propose and I think if this method be pursued with some ordinary diligence and caution, it is sure to supply the translators with a new *term-coining-machine.*

Concurring with the notion of the European writers upon this point, in translating the newly coined terms of the third class I have, as a rule, avoided the use of Urdú and Persian words, and given preference to the Arabic roots and combinations, so as to give an appearance of "steadiness" and classical "sublimity" which a term must possess to distinguish it from other common-place words in the page.

Though the theory I advanced above may be combatted by the more plausible one "that the language in which men habitually think must be the fittest medium for analysing their thoughts," yet it will not be out of place to state

labourers will with a spirit of co-operation adopt the same plan in their works if they consider it useful and suggest modifications and amendments in points wherein it may appear defective to them, and thus by working with the same method and in the same line to give a "settledness" to our terminology which is so much needed. The method which I propose is as follows :—

The Scientific terminology in English may be grouped under three heads :—

(1). Ordinary terms of Saxon and English origin such as, water, air, mill, plane, &c., &c.

(2). Old Latin and Greek terms borrowed from those languages such as logic, perception, cone, triangle, surface, atmosphere, density, &c., &c.

(3). Newly coined Latin and Greek terms such as manometer, pyrometer, parallax, aberration, geology, cryptogamia, telescope, telephone, &c., &c., &c.

The words of the first class should be translated as far as possible by simple Urdu and Hindi equivalents which we use in every day life such as ہوا - پنچکی - دباؤ for air, Barker's mill and pressure.

For the Urdu equivalents of the terms of the second class we must have recourse to the scientific terms already used in Urdu, or to Arabic and Persian words which have been naturalized in Urdu such as fluid, liquid, density and specific gravity are translated by me with سیال - مائع - کثافت - وزن مخصوصہ respectively. In case of failure in finding the Urdu equivalent of any word of this class the same method should be followed which I am going to suggest for the terms of the third class.

The third class is by far the largest and the most important one. Very few of these words existed in English in the beginning of the present century and most of them are the product of the last fifty or forty years. The process of coining

PREFACE.

One of the most admirable objects of the Panjab University College is to impart the knowledge of European Arts and Sciences to the natives of this country through the medium of their own Vernaculars and to that end several text-books have already been translated into Urdu and the translation of others is in progress.

The present work is the translation of Professor Besant's Hydrostatics, or rather of as much of it as is required for the High Proficiency or the B. A. Examination, and is intended to be the first of the series of translations which I hope I shall be able to send forth to the public, at different times, while I hold the Mcleod Arabic Fellowship of the Panjab University College.

I am sorry to observe that the work of translation is retarded owing to the mere want of co-operation on the part of the educated young men of the province who having passed their University tests have either been engulfed by the official employments or have given up the idea of enriching the vernacular literature by asserting the impossibility of the work; but it must be borne in mind that the difficulties anticipated by them are very much over-estimated, or rather those difficulties have been assumed as in reality do not exist at all, and which, had they been actually existing, would have been easily surmounted by such skilful hands as theirs.

The greatest difficulty to be encountered in translating a Scientific work in Urdu is the scantiness of our terminology; but still the work is by no means so despairing as it is looked upon by some. The apparent difficulty can easily be surmounted and a fixed and sufficient terminology be created by working according to the *method* which I have already adopted in translating Hydrostatics, Astronomy, Political Economy and Inductive Logic, and which I intend to pursue in Optics and Mental Philosophy. I hope that my fellow-

BESANT'S HYDROSTATICS

IN

URDU.

CONSISTING OF SEVEN CHAPTERS WITH EXAMPLES
AND OTHER ADDITIONS,

AS REQUIRED FOR THE

HIGH PROFICIENCY-IN-ARTS EXAMINATION,

OF THE

PANJAB UNIVERSITY COLLEGE,

BY

PIRZADA MAULVI MUHAMMAD HUSAIN, B. A.,

McLEOD PANJAB ARABIC FELLOW

AND

ASSISTANT PROFESSOR OF MATHEMATICS AND PHILOSOPHY,

AT THE

ORIENTAL COLLEGE, LAHORE;

UNDER THE DIRECTION OF

DR. G. W. LEITNER, M.A., Ph. D., LL. D.,

REGISTRAR, PANJAB UNIVERSITY COLLEGE.

Lahore:

PRINTED AT THE ALBERT PRESS, BY DILBAGHRAI,

1881.